ASSEMBLY 6502
MICROHOBBY
Ano II - Nº 19 - 1985 Cr$ 4.500
Para Manaus, Boa Vista, Porto Velho, Rio Branco, Santarém, Altamira, Macapá, Rondônia (Via Aérea): Cr$ 5.850.
A CAIXA PRETA
INVERSÃO DE MATRIZES
INTRODUÇÃO NOS INTERPRETADORES
MICRO NA EDUCAÇÃO: SOLUÇÃO OU PROBLEMA?
PROMOÇÃO ESPECIAL MICROHOBBY - BBS 1 DISKETE APPLE PARA OS NOVOS ASSINANTES

C.I.V. — o Computador inteligente

Renato da Silva Oliveira

Os cientistas do *Artificial Intelligence Laboratory* do *Pensilvanian Institute of Tecnology*, em Lancarshire, Canadá, conseguiram recentemente um dos mais fantásticos feitos da Cibernética desde a construção do primeiro computador eletrônico.

Até há pouco tempo atrás, todos os computadores digitais existentes processavam informações e acessavam bancos de dados de forma seqüencial, passo a passo. O π α C.I.V., ao contrário, processa informações de forma análoga a do cérebro humano, em paralelo, de modo que trabalha, simultaneamente, com milhões de dados.

Por trás do projeto eletrônico do π α C.I.V. estão duas das mais recentes e complexas teorias matemáticas, sem as quais teria sido impossível sua elaboração: de um lado, a Teoria da Informação, de Claude e Shanon e de outro, a Teoria da Catástrofe, de Rene Ton.

Cientistas de outras instituições já haviam tentado, sem êxito, a construção desse tipo de estrutura. Uma das equipes mais bem sucedidas no passado foi a Stanford University, dos Estados Unidos, que, mesmo desistindo da idéia do processamento em paralelo, conseguiu o fantástico "Cubo Cósmico" — segundo a nomenclatura usada por seus criadores —, que deixou boquiabertos a todos que o conheceram.

Somente a característica de processar dados em paralelo já aproxima bastante o π α C.I.V. de um ser inteligente (no sentido humano da palavra!), mas seus criadores foram muito mais além.

Sob a coordenação do Dr. Norbert Sperry, a equipe constituída por P. R. Irwinghlod, físico teórico; M. Eisensbaum, engenheiro eletrônico; I.R. Openheimer, físico teórico; D. E. Albany, matemático; B. Riechenstein, neurofisiologista e I. Loverdale, físico do estado sólido, conseguiram tornar o π α C.I.V. em algo quase humano! Equiparam-no com sensores eletrônicos e ópticos análogos aos nossos órgãos sensitivos e de maior aqüidade que eles.

Apesar de ainda não possuir paladar e olfato, o π α C.I.V. pode ouvir, através de seis sensores de ondas sonoras, e ver por meio de 16 sensores de ondas eletromagnéticas.

Não bastasse isso, acoplaram-lhe um emissor de som, seis braços mecânicos e três rodas locomotoras.

Após ser literalmente transformado no primeiro "rôbo" inteligente, o π α C.I.V., foi equipado com um incrível mecanismo de auto-defesa. Ao perceber a aproximação de algum objeto, ele ativa esse mecanismo. Quando o objeto está a dois metros de distância, ele pede sonoramente que o objeto pare e se identifique, falando seu nome. Através das impressões luminosas e sonoras, o mecanismo é ou não desativado. O π α C.I.V. identifica como "conhecidas" as pessoas cujos nomes e impressões sonoras e visuais estejam em seu banco de memória e somente elas podem tocá-lo. Quaisquer outras pessoas só podem operá-lo se forem préviamente "apresentadas" a ele. Caso contrário, a pessoa é considerada estranha e ao tocá-lo recebe uma descarga elétrica de 15.000 volts — porém, com corrente menor que 0.06 ampères.

O π α C.I.V. possui ainda em seu programa "genético", instruções para se auto-programar ou auto-reprogramar, de acordo com suas impressões sensoriais. Segundo declarações de um dos membros da equipe do P.I.T., um dos próximos equipamentos a serem adicionados ao π α é um conjunto de sensores de pressão e descompressão.

Com todos esses aparatos, o π/α foi submetido a vários testes de inteligência. Por exemplo, ele derrotou três vezes seguidas o atual campeão mundial de xadrez, Anatoly Kasparov, utilizando apenas 19 minutos e 30 segundos e 27 décimos de segundos para executar seus lances — o campeão utilizou-se de 7:15 horas e 10 segundos para jogá-las.

Um outro teste — talvez o mais interessante — a que o π α C.I.V. foi submetido, foi de "telefonista-boa-samaritana". Ele foi posto a conversar por telefone, por mais de duas horas, com diversas pessoas sem que nenhuma percebesse que falava com uma máquina. Isso foi feito numa instituição semelhante ao C.V.V. — Centro de Valorização da Vida existente no Brasil e o π α C.I.V. conseguiu, inclusive, evitar dois suicídios. Aliás, nesse fato, há uma fantástica coincidência, pois um dos ex-suicidas é um dos membros da equipe que construiu o π α (o Dr. Loverdale) que estava afastado do serviço devido a distúrbios psíquicos.

Como tudo indica, estamos diante de umas das maiores revoluções da Cibernética. Parece que chegou a hora de revermos o pensamento tradicional, mais seriamente em nossos conceitos de "ser vivo e máquina", pois quando um dos cientistas do P.I.T. pediu ao π α C.I.V. para que ele se desligasse a fim de ser modificado, ele emitiu através de sua "bôca" artificial uma das mais chocantes e desagradáveis frases que em cibernéticista poderia ouvir:

"Por favor não me obrigue a suicidar"!

Novos sistemas para pecuária

A Simicron, empresa dedicada ao desenvolvimento de sistemas para diversas aplicações, está lançando novos produtos para áreas específicas.

O primeiro sistema do pacote, chamado de Transexport, destina-se aos micros da linha TRS-80, modelo I, e Cobra 300/305. O preço de lançamento está em torno de 150 ORTNs.

O Simirural é um sistema específico para aplicações em pecuária leiteira e está sendo apresentado em três versões. A chamada 'versão A' está em torno de 1023 ORTNs e vem acompanhada de impressora, equipamentos, além da consultoria na fase de implantação. A 'versão B' é compatível com equipamentos de maior porte, e custa em torno de 2046 ORTNs. A 'versão C' é de bastante utilidade em fazendas de médio e grande porte e custará 2700 ORTNs. **A.L.A.**

Memória reduz arquivo de papel

A Micromática Computadores e Sistemas Ltda. desenvolveu um "Banco de Informações" para ser operado em microcomputador das linhas Apple, Itautec, Cobra, Unitron e IBM/PC, de 8 e 16 bits, chamado Memória.

Com esse novo sistema pode-se consultar as informações desejadas no vídeo de microcomputador, em relatórios específicos ou pela emissão de fichas completas. Pode-se enviar cartas personalizadas, em etiquetas de endereçamento, para aquelas pessoas ou empresas de seu interesse ou que atendam determinados pré-requisitos.

As aplicações desse sistema são muito diversas para qualquer tipo de empresa. Pode-se ter até 26 tipos de informações sobre o cliente e acessá-los utilizando até nove chaves de informações. Além de informações pessoais de clientes, a empresa pode ter ainda outros tipos de banco de dados. Por exemplo: candidatos a emprego, fornecedores, compradores, etc.

O Memória é um sistema de fácil operação que introduz grande produtividade, total precisão nas informações e evita o arquivo e manipulação direta e constante de papéis, documentos e fichas.

O preço do sistema modular é de 250 ORTNs, sendo: 80 ORTNs o Memória básica, com consulta à tela; 70 ORTNs o uso de relatórios padronizados, sendo que o conteúdo pode ser alterado pelo usuário; 60 ORTNs a ficha completa (registra todas as informações) e 40 ORTNs a Mala-Direta, que contém cartas com etiquetas de endereçamento e conta com todos os recursos de uma carta personalizada. **S.A.M.**

Novos produtos da Cibertron

A Cibertron Software, empresa de São Paulo, está colocando no mercado cerca de 15 novos programas de jogos, voltados aos equipamentos compatíveis com a linha TK-82, TK—83 e TK-85.

Os programas, segundo representantes da empresa, "são gravados duas vezes, em condições diferentes e representativas em diversos gravadores cassetes, de modo que seja impossível o não carregamento dos mesmos pelos usuários.

Alguns dos programas já disponíveis no mercado são: Simulador de Vôo, Pimball, Corrida Milionária (com três níveis de dificuldades); Tourada (com rotinas de linguagem de máquina); entre outros. Na área de software aplicativo, a Ciberne está lançando, com nova embalagem, o TK-Word, um processador de textos totalmente em linguagem de máquina. **A.L.A.**

Terminal ponto de venda da Itautec

Envolvendo 50 pessoas e investindo cerca de US$ 5 milhões, a Itautec deu início ao seu projeto de desenvolvimento de equipamentos voltados à automação comercial.

A preocupação principal da empresa, ao inicar sua entrada no segmento de automação comercial, foi "criar condições para o fornecimento de um sistema completo de informações, que automatizasse todas as operações do comércio — desde a compra de mercadorias até a venda ao consumidor final, abrangendo gestão de compras, de estoque, preços e vendas a crédito".

Com este intuito, a Itautec decidiu desenvolver equipamentos não apenas para o processamento de retaguarda, mas também fornecerá assistência e suporte técnico aos seus futuros usuários.

O produto principal deste projeto é o terminal ponto de venda (TPV) que será apresentado aos interessados em junho, durante a realização do II Congresso de Automação Comercial. O TPV, segundo representantes da empresa, permite sua utilização em várias aplicações. Ele pode funcionar como uma caixa registradora eletrônica, ou migrar, funcionando em redes mais complexas, utilizando para isto, outros equipamentos Itautec, como o micro I-7000 PCxt — trabalhando como concentrador — e outros de maior porte (o supermini I-9000). **A.L.A.**

Andei oferece bolsa de empregos

A Andei — Associação Nacional dos Dirigentes e Executivos de Informática, que congrega, desde sua formação, os dirigentes da área de informática e mais recentemente, os executivos analistas de sistemas em geral, está oferecendo um novo serviço aos profissionais da área: a Bolsa de Empregos.

Com o objetivo de defender os interesses técnicos e profissionais dos dirigentes, executivos e analistas da área de informática, a Andei realiza a comunicação com as empresas especializadas em recrutamento e seleção, bem como a área de recursos humanos das diferentes empresas industriais e comerciais e verifica as oportunidades profissionais disponíveis no mercado.

Sob a direção de Dalton Gobato, a Bolsa de Empregos — Andei tem obtido grande receptividade no mercado e oferece seus serviços aos profissionais da área, mesmo aos que não têm nenhum vínculo com a entidade, mas desejam ser cadastrados na mesma.

Para isso, os interessados devem entrar em contato com a Andei, em sua sede, à rua Capitão Antonio Rosa, 376, conjunto 102, ou pelo telefone 280.0401, com a Bárbara. **S.A.M.**

Cincon Systems desenvolve novas características para o Mantis

Para atender às novas exigências do acelerado mercado de informática, a Cincon Systems desenvolveu novas características para o Mantis, sistema operacional de 4ª geração para IBM, e lançou o 4.0, que será liberado entre abril e maio de 1985 no mercado brasileiro. Esse trabalho é resultado de uma pesquisa onde todos os usuários do Mantis opinaram pelas modificações que deram origem às características da versão 4.0 e foram consolidadas mundialmente.

O Mantis é um sistema para desenvolvimento de aplicações on-line, completamente interativo, usado por mais de 1500 empresas em todo o mundo, desde sua introdução em 1981. Aplicações completas podem ser implantadas com um simples desenvolvimento com o Mantis, sem a necessidade de processamento "batch" (por lotes). Os programadores podem criar telas e arquivos, escrever programas, testar e depurar aplicações para produção.

Usando tecnologia de 4ª geração, que combina a flexibilidade de linguagens procedurais (do tipo do COBOL), com a eficiência de uma linguagem livre de compilação (como o BASIC), o Mantis torna os usuários capazes de implantar análise "Top-Down", codificação estruturada, refinamento passo a passo e prototipação de sistemas.

Característica externa "Do"

Entre as melhorias inclusas na versão 4.0 está o "Do External", uma característica que permite o uso comum de sub-rotinas e reduz o tamanho do programa em aproximadamente 60%, além de melhorar a eficiência de execução e a manutenção.

Esta característica permite ao usuário transferir a execução do programa de um procedimento Mantis para outro com retorno. Um programador pode estabelecer programas compartilhados por outros usuários com a externa "Do", dando a eles acesso às rotinas internas e externas. Por exemplo, um usuário pode tirar as rotinas de cálculo do sistema e fazer um programa à parte chamado *Rot-Calc,* que pode ser chamado toda vez que necessário.

Aumento das variáveis de programa

Outra característica da versão 4.0 é a quadruplicação do número de variáveis de programas, permitindo ao usuário do Mantis acessar mais dados de uma só vez. O número máximo de novas variáveis de um programa único foi aumentado para 2048 — sendo que o número máximo anterior era 255. Isso fornece ao usuário a flexibilidade de criar programas maiores e mais complexos, sem ter que quebrá-los em duas ou mais partes.

Mantis Batch

Esta característica permite aos usuários criarem e executarem aplicações Mantis on-line na modalidade "batch", eliminando a necessidade de se escrever numa segunda linguagem e o uso desnecessário de recursos on-line valiosos para processar aplicações em lotes.

O Mantis Batch pode ser usado para aplicações de grande volume, operações não atendidas, simulação, testes e documentação do usuário-final, ou quaisquer necessidades de acesso off-line. A proporção de facilidade da linguagem Mantis em relação à Cobol é de 10/4.

Facilidade "Transfer"

Um programador usava um utilitário, em Batch, para transferir, através de fita, um programa de teste para produção. Isso era feito à noite quando ninguém mais estava usando os serviços. Mas se um usuário pedisse uma alteração nos dados, esta tinha que ser feita no teste, o que levava muito tempo.

A característica "Transfer", funcionalmente substitui as facilidades existentes do processamento por lotes tradicionais "import" e "export", permitindo aos usuários, nos mesmos sistemas ou em sistemas diferentes, compartilhar entidades Mantis (programas, arquivos, telas, etc.).

Característica "Interface"

O Mantis trabalha com "pontos flutuantes", o que torna o trabalho com os algarismos numéricos muito mais velozes. Esta característica fornece as melhorias que permitem conversão automática de dados no comando "Call". O Mantis executará a conversão de dados antes que estes cheguem a um programa automaticamente.

A Cincon Systems, fornecedora independente de software para Banco de Dados/Comunicação de Dados e aplicativos, já possui 70 clientes no Brasil e 85 instalações do Mantis, sendo que 15 ainda estão em fase de instalação e fechamento de contrato.

As adaptações da versão 4.0 começarão a ser feitas a partir de abril próximo e seu custo já está incluso na taxa de manutenção.

Para novembro ou dezembro de 1985 estão previstos os lançamentos das versões 4.2 e 4.5, que serão detalhados oportunamente. **S.A.M.**

Ciberne e bolsas de estudo para programadores

A Ciberne Software do Rio de Janeiro, está desenvolvendo um projeto que visa à formação de profissionais na área de softwares voltados ao lazer. O primeiro passo para a consolidação do projeto será o 'curso de projeto e desenvolvimento de jogos para micros', com bolsas de estudos, em regime de tempo integral, para programadores interessados.

No total são dez bolsas, fornecidas a programadores maiores de 16 anos e com conhecimentos de equipamentos com microprocessador Z-80. O curso será iniciado em abril e terá a duração de 50 horas, objetivando, segundo Antonio Manuel da Silva, diretor de marketing da empresa, "a formação de mão-de-obra especializada e o estímulo do mercado de trabalho dentro da área de jogos, que até o momento tem sido vista apenas como hobby".

Os interessados serão selecionados através de entrevista e receberão todo o material didático, gratuitamente, desenvolvido pela empresa.

Antonio Manuel ressaltou que os bolsistas não irão aprender a programar, mas sim a fazer jogos. **A.L.A.**

ANDEI e novos associados

A Associação Nacional dos Dirigentes e Executivos de Informática — ANDEI, passou a considerar os Analistas de Sistemas como "dirigentes e executivos" de informática, a partir da Assembléia Geral realizada em janeiro. Com a decisão da Assembléia, os profissionais dessa categoria poderão ser admitidos no quadro associativo da entidade através do pagamento de contribuição menor que o efetuado por um empresário de informática.

Segundo representantes da ANDEI, a agremiação dos Analistas de Sistemas na instituição "reforça a representatividade da entidade na defesa dos interesses técnicos e profissionais da categoria, fortalecendo a luta pela regulamentação da profissão, para os profissionais que compõem 'a inteligência' do setor e na obtenção de condições adequadas de trabalho". **A.L.A.**

FEI com cursos de pós-graduação

A Faculdade de Engenharia Industrial, em São Bernardo do Campo, São Paulo, inaugurou o seu curso de mestrado em Engenharia Elétrica, com subáreas de sistemas digitais e de automação e controle voltada a profissionais graduados em áreas correlatas.

Segundo representantes da instituição, os principais objetivos do mestrado e doutorado da FEI são proporcionar aos profissionais a ampliação do conhecimento científico e tecnológico e a obtenção de títulos acadêmicos ao nível de pós-graduação, entrosando a escola com a indústria, através de estudos e pesquisas de soluções de problemas reais existentes nas indústrias nacionais utilizando para isto, o desenvolvimento de dissertações e teses.

Segundo o professor Alessandro La Neve, coordenador geral, a pós-graduação da FEI tem duração máxima de quatro anos — sendo dois para a conclusão dos créditos (num total de 30 créditos) e dois para o desenvolvimento da dissertação — e a faculdade abrirá semestralmente, 15 vagas.

As linhas de pesquisas da pós-graduação estão centradas nas seguintes áreas: sistemas digitais, arquitetura de computadores, microprocessadores, sistema de comando de tempo real, síntese de redes ativas, eletrônica de potência, linguagens e sistemas de programação de computadores, entre outras. **A.L.A.**

Aprovado projeto do supermini/Novadata

Mais um projeto de superminicomputador foi aprovado pela SEI — Secretaria Especial de Informática. Desta vez a agraciada foi a Novadata — Sistemas e Computadores, com o projeto do supermini ND-286 de 16 Megabytes e microprocessador 8086 da Intel, compatível com outros equipamentos da empresa.

Um dos destaques do projeto apresentado pela empresa é que o software desenvolvido permite redes abertas de teleinformática, e o usuário dos minis ND-86, fabricados pela Novadata, têm a possibilidade de migrarem para o ND-286.

O ND-286 utiliza linguagens BASIC, Cobol, Assembler entre outras e permite microprocessamento múltiplo. **A.L.A.**

CALENDÁRIO

11/3 a 12/7 — Formação de programadores — SENAC — São Paulo — Informações: (011) 255.0066.

10 a 12/4 — O CPD em tempo de crise — como reduzir custos de sistemas de informação — Seminário/Servimec — São Paulo — Informações: (011) 222.1511.

11/4 — Arquitetura de computadores — FDTE/IPT — São Paulo — Informações: (011) 815.9322.

15 a 16/4 — Redes Locais ou PBX — Seminário 3i Informática — São Paulo — Informações: (011) 521.9509/247.2528.

16 a 19/4 — Análise estruturada de sistemas — Seminário/Servimec — São Paulo — Informações: (acima).

22 a 23/4 — Metodologia para testes e depuração de sistemas — Idem acima.

21 a 26/4 — IV Feira Nacional de Informática/VII — Congresso Regional de Informática — SUCESU/DF — Brasília, DF.

22 a 24/4 — Wordstar — Processador de Textos — Instituto ORT de Tecnologia — Rio de Janeiro — Informações: (021) 286.7842.

22 a 26/4 — Inspeção de equipamentos elétricos e Marketing de vendas de bens industriais — IECAT/Fundação de Ciências Aplicadas/FEI — São Paulo — Informações: (011) 278.6853.

23/4 — "Lógica Computacional I" — FDTE/IPT — Idem.

25/4 — Circuitos Eletrônicos — Idem acima.

25/4 a 7/5 — Banco de Dados: dBase II — Instituto ORT — Rio de Janeiro — Informações: (Acima).

24 a 26/4 — Projeto conceitual de Banco de Dados — Compucenter — São Paulo — Informações: (011) 255.5988.

27/4 — BASIC em microcomputadores — ADP Systems — São Paulo.

29/4 — Engenharia de Programação — Núcleo de Ensino de Informática e Computação — Rio de Janeiro — Informações: (021) 220.1989.

30/4 — Eletrônica Digital I — Núcleo de Ensino de Informática e Computação — Acima.

30/4 — Projeto de Manutenção de Hardware — Idem acima.

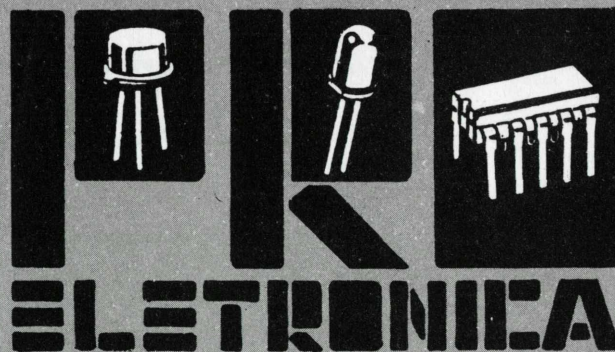
29/4 a 19/6 — Programação de Computadores IBM/COBOL IBM/DOS-VSE — ADP Systems — São Paulo — Informações: (011) 227.4433.

6 a 23/5 — Microprocessadores — IECAT/Fundação Ciências Aplicadas/FEI — São Paulo — Informações: (Acima).

6 a 8/5— Redes Locais de Computadores — Compucenter — São Paulo — Informações: (Acima).

8 a 10/5 — Análise Estruturada das necessidades dos usuários — Seminário/Compucenter — São Paulo — Informações: (Acima).

13 a 23/5 — BASIC — Um enfoque prático — Instituto ORT de Tecnologia — São Paulo — Informações: (Acima).

16 a 17/5 — Robótica — Automação — Controle de Processos (CAD/CAM) — Associação Brasileira de Administração e Conservação de Energia — São Paulo — Informações: (011) 285.2490.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA
CONSELHO DE SEGURANÇA NACIONAL
SECRETARIA ESPECIAL DE INFORMÁTICA

CERTIFICADO DE REGISTRO NO CADASTRO DE FORNECEDORES DE SUPRIMENTOS DE INFORMÁTICA

Nº 086/84

O SUBSECRETÁRIO INDUSTRIAL da Secretaria Especial de Informática — SEI, no uso de suas atribuições, C E R T I F I C A que a empresa abaixo está registrada no Cadastro de Fornecedores de Suprimentos de Informática, atendendo aos critérios estabelecidos pelo Ato Normativo nº 26, de 04 de novembro de 1983, e complementares.

RAZÃO SOCIAL: PRÓ ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.
CGC: 50.645.399.0001-36
ENDEREÇO: Rua Santa Efigência, 568
01207 - São Paulo - SP

O presente CERTIFICADO tem validade pelo período de 2 (anos) a partir da data de emissão.

Brasília-DF, 28 de junho de 1984

SEI

EDITORIAL

Um micro computador na sala de aula?

Este fato não causaria estranheza se estivéssemos falando de uma sala de aula normal, com vários recursos áudio-visuais e um professor com um treinamento adequado — e o mais importante — um salário adequado.

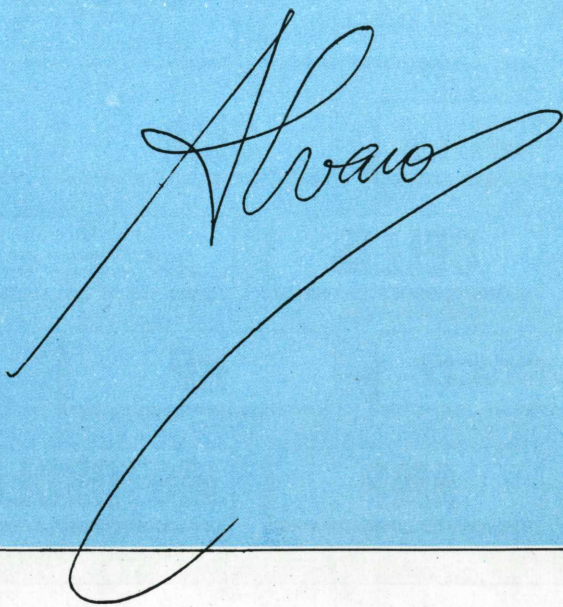
Imagine agora se se desejasse introduzir um microcomputador numa sala de aula onde o único recurso disponível é um quadro negro e giz (nem sempre em abundância) e o professor inadequadamente preparado e remunerado?

O que ocorreria com um microcomputador nesta sala de aula? Certamente seria esquecido e abandonado após alguns meses.

Quando se pensa em introduzir a Informática no ensino, devemos estar atentos para algumas coisas fundamentais, se não quisermos fracassar.

Em primeiro lugar, o micro não é um santo milagroso. Ele precisa ser programado de forma adequada — um trabalho conjunto de programadores e educadores — para surtir o efeito desejado.

Um microcomputador não torna obsoletos outros recursos audio visuais; quer sejam simples, como o velho quadro negro, quer mais complexos, como o cinema e o vídeo-cassete. Cada recurso deve ser encarado corretamente para poder-se tirar o máximo proveito dele.

As aulas de laboratório com experiências *nunca* serão adequadamente substituidas por uma simulação, por mais perfeita que ela seja. O máximo que o computador pode fazer, neste caso, é deixar pontos obscuros mais claros.

O professor ainda é uma figura indispensável. Sua presença torna o aprendizado mais fácil (métodos de auto-aprendizado nos moldes skinnerianos dão resultados apenas para o aprendizado básico e dificilmente desenvolvem a criatividade) e representam uma interface eficiente entre o aluno e o conhecimento a ser transmitido.

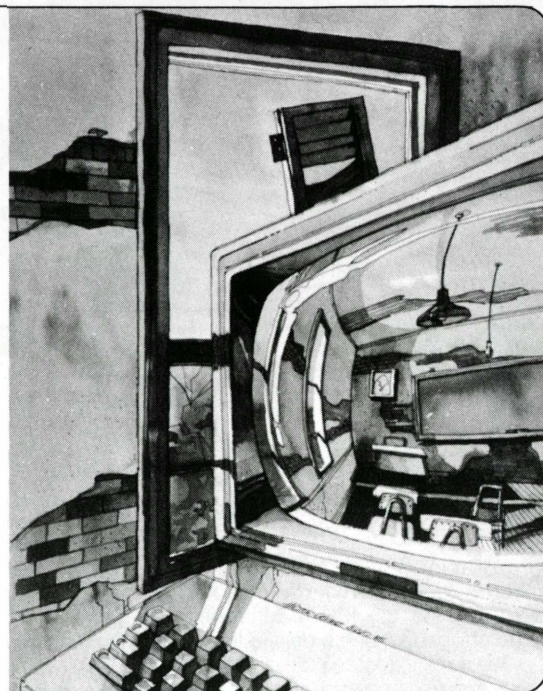
E então, devemos ou não introduzir o micro nas escolas?

Se educar é preparar para o futuro, o microcomputador deve entrar na escola, pois o conhecimento de sua utilização será primordial dentro de alguns anos.

Por outro lado, não devemos nos esquecer de que existem outras prioridades a serem atendidas e que não devem ser negligenciadas.

E, por último, isso deve ser feito de uma forma séria, precedido por um estudo experimental, voltado para a realidade brasileira — e sem nos esquecermos do professor.

Alvaro

Índice

Capa: Hector Gomez Alísio

Reportagem Especial

Calculadoras

Por Dentro do Apple

Explorando o TK 2000

Os Oitenta

Programas para o TK 2000

Programas para o TK 85

Didática

Vice-Versa

Expediente

DIRETOR RESPONSÁVEL
Szaya L. E. Seifert
GERÊNCIA GERAL
Dijalma Peinado
Marcia Regina Dominiquini (assistente)
Rogéria Gomes da Silva (secretária)
EDITOR
Álvaro A. L. Domingues
JORNALISTA RESPONSÁVEL
Ana Lúcia de Alcântara Oshiro — Mt. 14.495
EDIÇÃO DE NOTÍCIAS
Ana Lúcia de Alcântara Oshiro
REDAÇÃO
Solange Aparecida Menezes (revisão)
Marcos Lorenzi
Fábio Polônio
ASSESSORIA TÉCNICA
Paulo Lauand
Wilson José Tucci
Aroldo Possuelo Carvalho
Angel D. Zaccaro Conesa
Gustavo Egídio de Almeida
DIAGRAMAÇÃO
Esteves Propaganda
CORRESPONDENTES
Rio de Janeiro — Fátima França
PUBLICIDADE
Aurio José Monsolino (supervisor)
Eduardo Garcia de Souza
ASSINATURAS
Siumara Farisco
CIRCULAÇÃO
José Aparecido Bueno
DISTRIBUIÇÃO
Fernando Chinaglia Distribuidora S/A
COMPOSIÇÃO E FOTOLITOS
Ponto Reproduções Gráficas Ltda.
IMPRESSÃO E ACABAMENTO
Editora Parma Ltda.

MICROHOBBY é editada mensalmente por MICROMEGA PUBLICAÇÕES E MATERIAL DIDÁTICO LTDA., INPI 2992 Livro A
Endereço para correspondência:
Caixa Postal 54096 — Fone: 255-0366
CEP 01296 — São Paulo, SP
Para solicitar assinaturas (12 números) envie cheque nominal à MICROMEGA P.M.D. Ltda., no valor de Cr$ 45.000

MICROHOBBY 19

guns problemas, visto que ele não possuia nenhum comando para a gravação de dados alfa-numéricos e também nenhum comando BASIC que pudesse ler o teclado.

Quando fiquei sabendo que a Micromega iria, através de sua publicação mensal Microhobby, criar uma seção especialmente dedicada ao TK 2000, fiquei muito contente, o que fez essa revista crescer no meu conceito.

No número 13 (e posteriormente no número 15), vocês colocaram uma das coisas que eu tanto procurava, que era o INKEY$.

Mas, mesmo assim, possuo dúvidas sobre o TK 2000. Por exemplo:

Quero adquirir um drive e um DOS 3.3, que, se não me engano, é o DOS do TK. Esse DOS teria, por acaso, comandos como: CHAIN, OPEN, CLOSE, MERGE, INKEY$, RENUMBER, FLASH, que constam no DOS do Apple?

Outro problema é a falta de um editor de linhas. Existe algum disponível no mercado?

Para finalizar, com o DOS 3.3, o TK ficaria um micro poderoso?

Carlos A. P. Gomes
São Paulo — SP

Prezado Carlos,

Agradecemos, inicialmente, os elogios que nos faz.

Quanto ao TK 2000, acreditamos ser ele uma excelente máquina, apesar das pequenas limitações que você aponta, perfeitamente contornáveis. Uma delas, o INKEY$, como você mesmo mencionou, já foi resolvida e divulgada em duas outras oportunidades (revistas 13 e 15). Quanto ao problema do TK 2000 não gravar de forma direta dados alfanuméricos, tensionamos publicar um artigo completo a respeito brevemente.

O TK 2000, com a devida interface, pode admitir uma unidade de disco e com isso se torna um micro muito mais poderoso. O seu sistema operacional, o TKDOS, é muito semelhante ao DOS 3.3 e apresenta a maioria de seus comandos, oferecendo também um utilitário editor de linhas e o software de impressora já incorporado.

Entre os softwares disponíveis em disquete está o Multicalc, cuja análise foi feita na revista 16. Ele roda perfeitamente no TK 2000 de primeira geração, deixando disponíveis 20 k para dados. Expandindo-se internamente sua memória para 128 k (para isso consulte a assistência técnica da Microdigital), é possível aproveitar toda a potencialidade deste aplicativo. Aguarde para breve mais novidades sobre o uso de disquetes no TK 2000 que surgirão no mercado de software e artigos que continuaremos a publicar na Microhobby.

Quanto ao editor de linhas, além dele estar presente no TKDOS, ele está disponível também em fita, produzido pela Microsoft.

TK 2000 x Apple

Foi com grande satisfação que vi resolvido o problema da função INKEY$ (revista nº 15 de Microhobby). Muito obrigada mesmo pela ajuda.

Agora eu gostaria de saber a subrotina em Assembly que tem o mesmo efeito do GR do BASIC do TK 2000 (no Apple: $FB40; isto pode ser feito em um programa em linguagem de máquina por JSR $FB40).

Fawzy Mikhail Abdel Sayed
Volta Redonda — RJ

Prezada Fawzy,

Agradecemos o elogio que nos faz e informamos que a rotina que gera GR no TK 2000 está no mesmo endereço que no Apple.

Periféricos para o TK 85

a) Pode-se usar disquetes no TK 85?

b) Pode-se usar, ao mesmo tempo, impressora e expansão de memória?

c) Já existe alguma modificação ou expansão que deixe o TK 85 com alta resolução e cores?

d) Qual a linguagem usada no MC 1000?

e) Pode ser usado um MODEM no TK 85?

f) O TK 85 pode ser ligado ao serviço de vídeo-texto?

Guilherme Ginini
São Paulo — SP

Caro Guilherme,

No momento ainda não existe uma interface nacional que habilite o TK 85 para trabalhar com disquete. Entretanto, no exterior este tipo de adaptação já existe para computadores compatíveis com o TK 85.

A impressora e a expansão podem ser ligadas simultaneamente, sem problemas.

É possível adaptar-se cor e alta resolução no TK 85. Procure técnicos capacitados, que o conheçam muito bem, para realizar estas modificações. O MC 1000 utiliza, tal qual a maioria dos microcomputadores, como linguagem padrão o BASIC.

O TK 85 pode ser ligado a um modem especial. Temos o conhecimento de uma empresa que o fabrica, conforme publicamos no Micropress da revista 17. Seu endereço é Rua Napoleão de Barros, 593, São Paulo — SP.

PEEK (—16336) no TK 2000

Possuo um TK 2000 e estava tentando adaptar um programa do Apple para ele e me deparei com um PEEK (— 16336). O que significa este endereço, qual a função e qual o equivalente no TK 2000?

Aproveito a oportunidade e peço para publicarem mais programas e jogos animados e adaptações do Apple para o TK 2000.

Silvio Maciel Essinger
Rio de Janeiro — RJ

Caro Sílvio,

Este comando gera um som no auto-falante e é igual no TK 2000. Todavia, o comando Sound, presente apenas no TK 2000, faz a mesma função, de uma forma muito melhor.

Quanto aos jogos e programas, eles aparecerão normalmente na revista.

O TK DOS e o Apple

Por meio desta aproveito para congratulá-los pela excelente revista Microhobby, a qual tem-me ajudado bastante a nível de material didático.

Foi graças a revistas conceituadas como a de vocês que aprendi a programar BASIC e a ter noções sobre linguagem de máquina.

Sou programador no setor de sistemas e comunicações no Banco Econômico S/A há aproximadamente nove meses, eu adquiri um TK 2000 e tive al-

Clube de Usuários

TK 83/85 e compatíveis

Jânas Marino M. Veiga
Caixa Postal 315
89600 — Joçoaba — SC

Avenilo de Oliveira
Rua C, 11
06730 — Vargem Grande Paulis — SP
Área de Interesse: Educação
Obs.: é professor de primeiro e segundo grau.

Marcelo Nogueira Magalhães
Rua Castro Meireles, 290
60000 — Fortaleza — CE

Marcos Dias Alves
Rua Espanha, 659
09000 — Santo André — SP

André Zielsko
Caixa Postal 77
95590 — Tramandaí — RS

Eduardo Lemos Wojciuk
Rua Machado, 79
07000 — Guarulhos — SP

Mauro Fraga
Rua Lizandro Nogueira, 1.466 — Cj. 01
64000 — Teresina — Piauí

TRS-80 e compatíveis

Paulo Rogério da Silva
Rua José Geniolli, 418
05842 — São Paulo — SP

Obs.: O Sr. Paulo Rogério possui também um TK82-C e se propõe a converter programas de uma máquina para outra a quem se interessar. Também se propõe a "debugar" programas a quem lhe escrever, enviando o programa para análise.

TK 2000

Luiz Fernando Ramos
Rua Oswaldo Cruz, 17/1.002
Tel.: (021) 711-4360
24230 — Niterói — RJ

Walkir de Oliveira Ribeiro
Rua Tenente Cesar, Bl. 2/202 — BASIC
23500 — Rio de Janeiro — RJ

Cleber Conte
Rua Barão do Bananal, 975 — Cj. 5
05024 — São Paulo — SP
Tel.: 872-2034
Área de Interesse: Linguagem de Máquina 6502

Guilherme João Müller
Rua Canadá, 213
Caixa Postal 4163
80000 — Curitiba — PR

Fábio Henrique Bei
Rua Groelândia, 1.187
01434 — São Paulo — SP

Afrânio Machado B. Ramos
Caixa Postal 422
19900 — Ourinhos — SP
Área de Interesse: Jogos

Jorge Pablo Zapata Rivera
Alameda das Caiazeiras, 43
40000 — Salvador — BA

Edvalton de Almeida Rocha
Rua Nazaré de Odylo, 377
65000 — São Luiz — MA
Tel.: (098) 222-7351

Para ter seu nome cadastrado no Clube de Usuários, escreva uma carta contendo: nome, endereço, tipo de equipamento e área de interesse. Envie-nos também sugestões.

Curso de Programação para HP-41

AULA V — DECISÕES

José Eduardo Moreira
Wilson José Tucci

Há dois tipos básicos de decisão em computação: um deles é: "se determinada condição for verdadeira, então faça algum comando" (figura 1a); outro é: "se determinada condição for verdadeira, então faça comando 1, senão faça comando 2" (figura 1b).

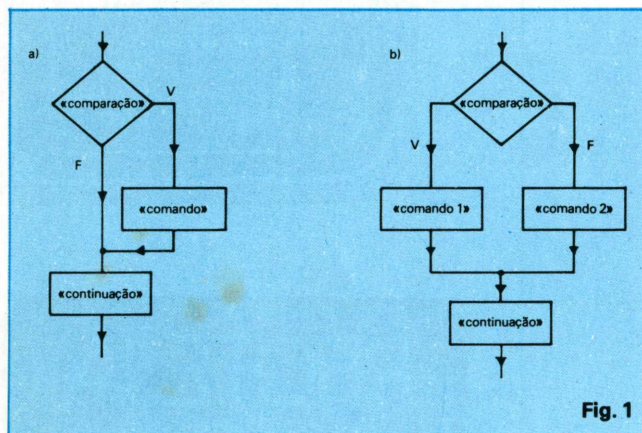



Fig. 1

Suas traduções para a linguagem da HP são bem simples (figura 2 e 3).

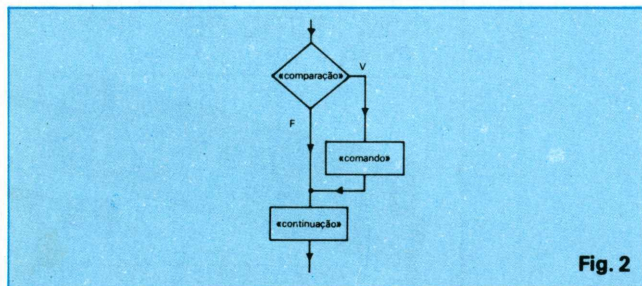



Fig. 2

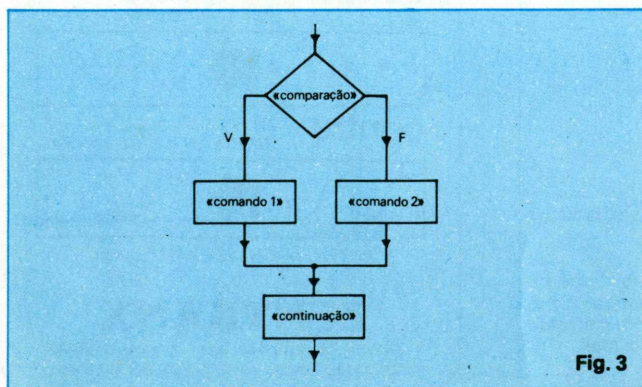



Fig. 3

Exemplo: Faça um programa para colocar três números em ordem crescente. Vamos usar o seguinte método: sejam os números armazenados nas variáveis A, B e C, nesta ordem. Comparando A com B, se o conteúdo de A for maior, trocamos A com B. Trocamos B com C, se comparados os conteúdos, B for maior que C. No fim dessas operações, o maior dos números vai estar em C. Depois basta comparar A com B de novo (figura 4).

Tradução

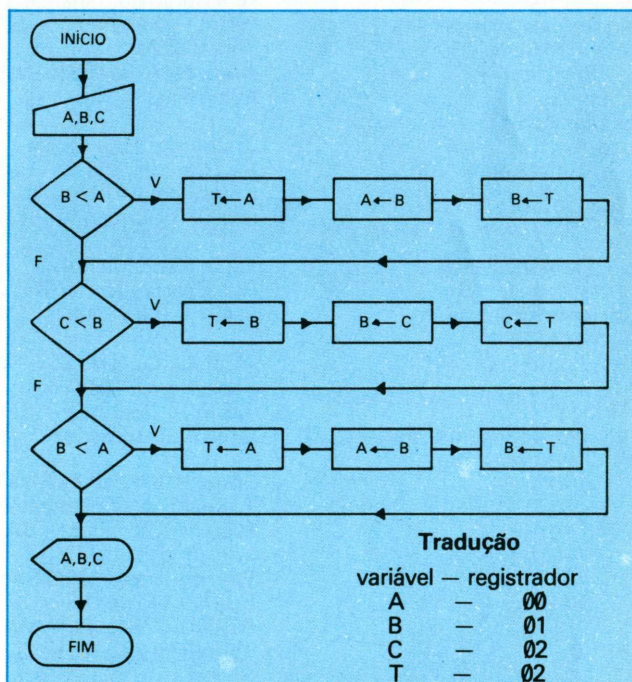
variável	—	registrador
A	—	00
B	—	01
C	—	02
T	—	02

```
01♦LBL "3EMORD"
02 "A↑B↑C ?"
03 PROMPT
04 STO 02
05 RDN
06 STO 01
07 RDN
08 STO 00
09 RCL 01
10 RCL 00
11 X<=Y?
12 GTO 00
13 RCL 00
14 STO 03
15 RCL 01
16 STO 00
17 RCL 03
18 STO 01
19♦LBL 00
20 RCL 02
21 RCL 01
22 X<=Y?
23 GTO 01
24 RCL 01
25 STO 03
26 RCL 02
27 STO 01
28 RCL 03
29 STO 02
30♦LBL 01
31 RCL 01
32 RCL 00
33 X<=Y?
34 GTO 02
35 RCL 00
36 STO 03
37 RCL 01
38 STO 00
39 RCL 03
40 STO 01
41♦LBL 02
42 CLA
43 ARCL 00
44 "⊢ "
45 ARCL 01
46 "⊢ "
47 ARCL 02
48 PROMPT
49 END
```

Fig. 4

Introdução

Como exemplo faça um programa que, dados dois números inteiros M e N, verifique se N é divisor de M.

Para saber se N é divisor de M, basta ver se o resto da divisão de M por N é 0. MOD é a operação que calcula o resto da divisão na HP-41 (figura 5).

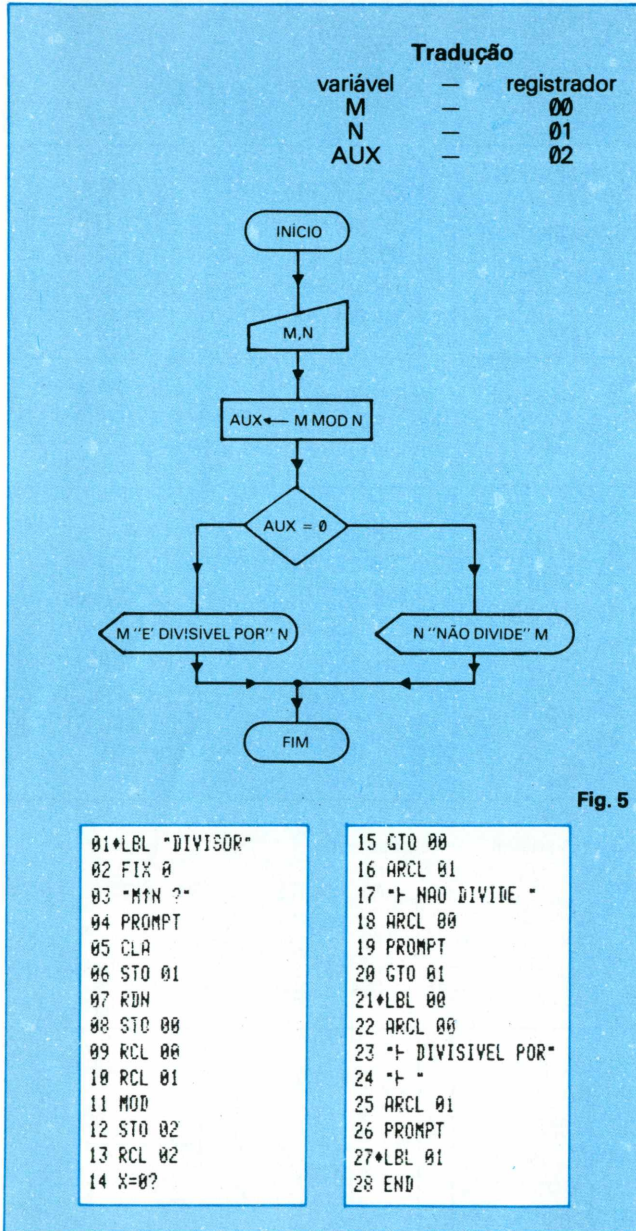



Fig. 5

Laços

Um conceito fundamental de programação é o laço. Um laço é uma seqüência de operações executada um certo número de vezes até que se chegue ao resultado desejado.

Um laço é formado basicamente de comparações e desvios. São dois os tipos principais de laços:

a) comparação no início (figura 6)
b) comparação no final (figura 7)

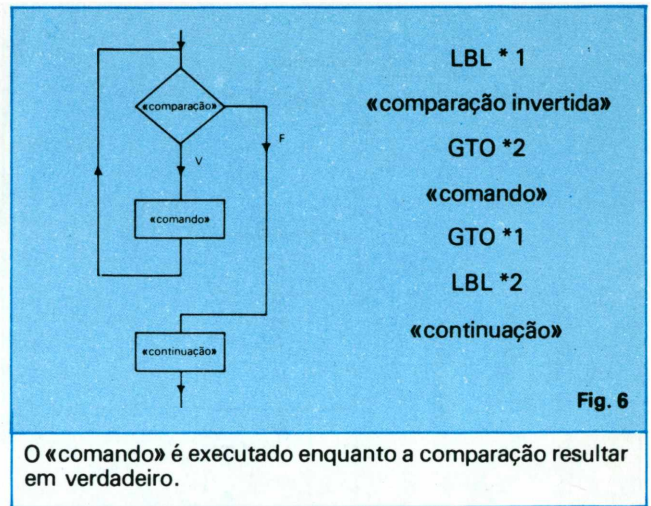
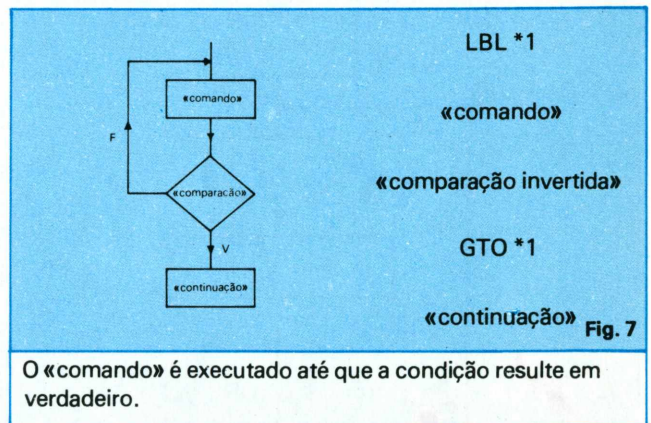
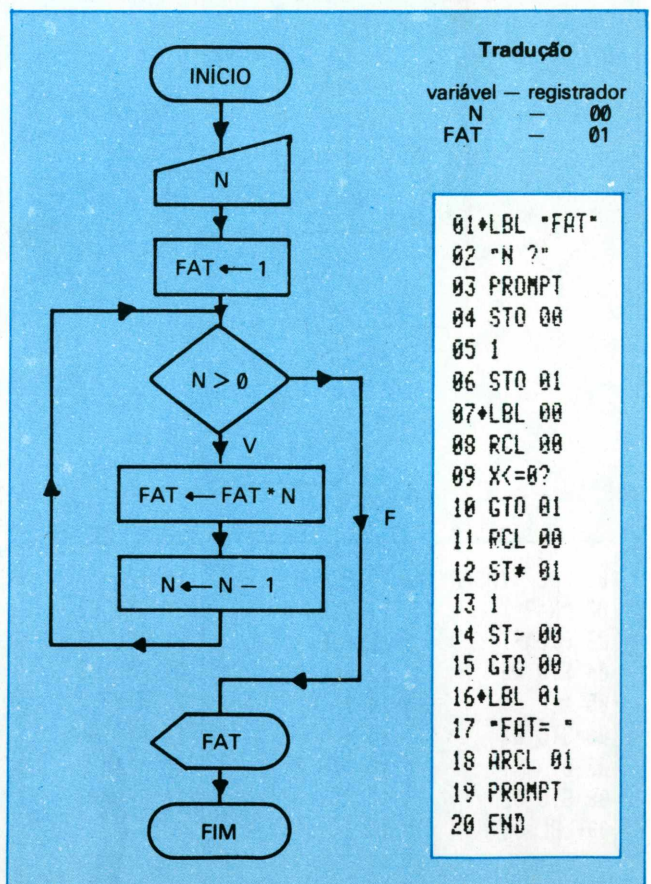
Exemplo: faça um programa para calcular n!, onde n! = nx(n — 1) x (n — 2) . . . 1.
8! = 8*7*6*5*4*3*2*1 = 40320; (figura 8).

Exemplo: faça um programa para que dado um número inteiro n, a calculadora mostre os n primeiros números ímpares (figura 9).

Fig. 6

O «comando» é executado enquanto a comparação resultar em verdadeiro.

Fig. 7

O «comando» é executado até que a condição resulte em verdadeiro.

Tradução

variável	—	registrador
N	—	00
P	—	01
CONT	—	02

INÍCIO

N

P ← 1

CONT ← 0

P

P ← P + 2

CONT ← CONT + 1

CONT > N

F

V

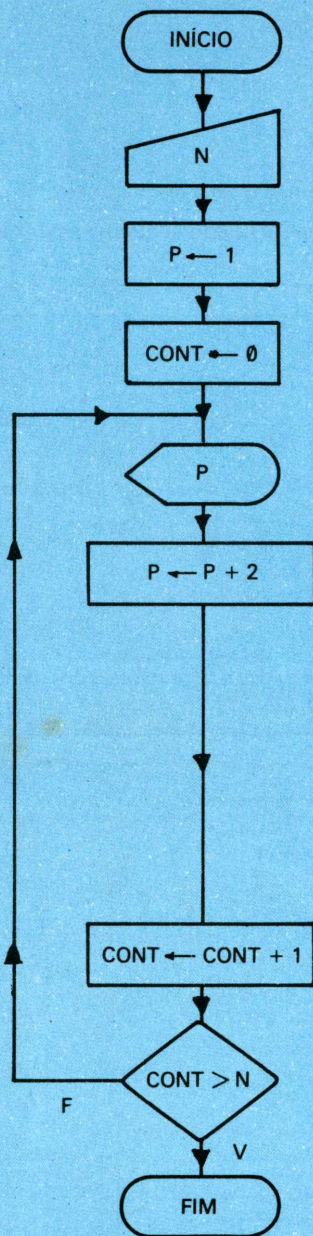
FIM

```
01♦LBL "IMPAR"
02 "N=?"
03 PROMPT
04 STO 00
05 1
06 STO 01
07 0
08 STO 02
09♦LBL 00
10 RCL 01
11 VIEW X
12 PSE
13 RCL 01
14 2
15 +
16 STO 01
17 RCL 02
18 1
19 +
20 STO 02
21 RCL 02
22 RCL 00
23 X>Y?
24 GTO 00
25 "FIM"
26 PROMPT
27 END
```

Fig. 9

Exercícios

1. Faça um programa (fluxograma e codificação) para calcular x (x qualquer e n inteiro). Use laço.
2. Dados dois números inteiros positivos, i e j, imprimir, em ordem crescente, os n primeiros múltiplos de i ou j, ou de ambos.

Respostas aos exercícios da aula IV:

1.

variável	—	registrador
A	—	00
B	—	01
X	—	02

```
01♦LBL "RAIZ"
02 "A ?"
03 PROMPT
04 STO 00
05 "B ?"
06 PROMPT
07 STO 01
08 RCL 01
09 RCL 00
10 /
11 CHS
12 STO 02
13 "RAIZ= "
14 ARCL 02
15 PROMPT
16 END
```

2.

variável	—	registrador
N	—	00
FAT	—	01

```
01♦LBL "FAT"
02 "N ?"
03 PROMPT
04 STO 00
05 1
06 STO 01
07♦LBL 00
08 1
09 RCL 00
10 X<=Y?
11 GTO 01
12 RCL 01
13 RCL 00
14 *
15 STO 01
16 RCL 00
17 1
18 -
19 STO 00
20 GTO 00
21♦LBL 01
22 "FAT= "
23 ARCL 01
24 PROMPT
25 END
```

3.

variável	—	registrador
A	—	00
B	—	01
C	—	02
	—	03
R1	—	04
R2	—	05

```
01♦LBL "RAIZ2"
02 "A ?"
03 PROMPT
04 STO 00
05 "B ?"
06 PROMPT
07 STO 01
08 "C ?"
09 PROMPT
10 STO 02
11 RCL 01
12 X↑2
13 4
14 RCL 00
15 *
16 RCL 02
17 *
18 -
19 STO 03
20 RCL 03
21 0
22 X>Y?
23 GTO 00
24 RCL 01
25 CHS
26 RCL 03
27 SQRT
28 +
29 RCL 00
30 2
31 *
32 /
33 STO 04
34 RCL 01
35 CHS
36 RCL 03
37 SQRT
38 -
39 RCL 00
40 2
41 *
42 /
43 STO 05
44 "R1= "
45 ARCL 04
46 PROMPT
47 "R2= "
48 ARCL 05
49 PROMPT
50 GTO 01
51♦LBL 00
52 "SEM RAIZES"
53 PROMPT
54♦LBL 01
55 END
```

ERRATA:

Análise de Fourier para HP 41

Em virtude de problemas de impressão, reproduzimos aqui a listagem completa do programa "Análise de Fourier", publicado na seção Calculadoras da revista 17, página 30.

```
01♦LBL "FOURIER"
02 CLA
03 "FUNCAO ?"
04 AON
05 PROMPT
06 ASTO 06
07 AOFF
08 "L ?"
09 PROMPT
10 STO 01
11 "M ?"
12 PROMPT
13 STO 00
14 "d ?"
15 PROMPT
16 STO 02
17 0
18 STO 08
19 XEQ "COSSIMP"
20 RCL 01
21 /
22 "A0="
23 ARCL X
24 PROMPT
25 1
26 STO 08
27♦LBL 00
28 RCL 08
29 RCL 00
30 -
31 X>0?
32 GTO 01
33 XEQ "COSSIMP"
34 RCL 01
35 /
36 "A"
37 FIX 0
38 ARCL 08
39 FIX 4
40 "├="
41 ARCL X
42 PROMPT
43 XEQ "SENSIMP"
44 RCL 01
45 /
46 "B"
47 FIX 0
48 ARCL 08
49 FIX 4
50 "├="
51 ARCL X
52 PROMPT
53 1
54 ST+ 08
55 GTO 00
56♦LBL "COSSIMP"
57 0
58 STO 04
59 RCL 01
60 2
61 *
62 RCL 02
63 /
64 STO 03
65 RCL 01
66 CHS
67 XEQ IND 06
68 RCL 08
69 PI
70 *
71 COS
72 *
73 ST+ 04
74 RCL 01
75 CHS
76 RCL 03
77 +
78 XEQ IND 06
79 RCL 08
80 PI
81 *
82 RCL 01
83 /
84 RCL 01
85 CHS
86 RCL 03
87 +
88 *
89 COS
90 *
91 4
92 *
93 ST+ 04
94 RCL 01
95 XEQ IND 06
96 RCL 08
97 PI
98 *
99 COS
100 *
101 ST+ 04
102 2
103 STO 05
104♦LBL 02
105 RCL 05
106 RCL 02
107 -
108 2
109 +
110 X>0?
111 GTO 03
112 RCL 01
113 CHS
114 RCL 05
115 RCL 03
116 *
117 +
118 STO 10
119 XEQ IND 06
120 2
121 *
122 RCL 10
123 PI
124 *
125 RCL 08
126 *
127 RCL 01
128 /
129 COS
130 *
131 ST+ 04
132 RCL 01
133 CHS
134 RCL 05
135 1
136 +
137 RCL 03
138 *
139 +
140 STO 10
141 XEQ IND 06
142 4
143 *
144 RCL 10
145 PI
146 *
147 RCL 08
148 *
149 RCL 01
150 /
151 COS
152 *
153 ST+ 04
154 2
155 ST+ 05
156 GTO 02
157♦LBL 03
158 RCL 03
159 3
160 /
161 RCL 04
162 *
163 STO 07
164 RTN
165♦LBL "SENSIMP"
166 RCL 01
167 2
168 *
169 RCL 02
170 /
171 STO 03
172 0
173 STO 04
174 RCL 01
175 CHS
176 RCL 03
177 +
178 XEQ IND 06
179 4
180 *
181 RCL 01
182 CHS
183 RCL 03
184 +
185 PI
186 *
187 RCL 08
188 *
189 RCL 01
190 /
191 SIN
192 *
193 ST+ 04
194 2
195 STO 05
196♦LBL 04
197 RCL 05
198 RCL 02
199 -
200 2
201 +
202 X>0?
203 GTO 05
204 RCL 01
205 CHS
206 RCL 05
207 RCL 03
208 *
209 +
210 STO 10
211 XEQ IND 06
212 2
213 *
214 RCL 10
215 PI
216 *
217 RCL 08
218 *
219 RCL 01
220 /
221 SIN
222 *
223 ST+ 04
224 RCL 01
225 CHS
226 RCL 05
227 1
228 +
229 RCL 03
230 *
231 +
232 STO 10
233 XEQ IND 06
234 4
235 *
236 RCL 10
237 PI
238 *
239 RCL 08
240 *
241 RCL 01
242 /
243 SIN
244 *
245 ST+ 04
246 2
247 ST+ 05
248 GTO 04
249♦LBL 05
250 RCL 03
251 3
252 /
253 RCL 04
254 *
255 STO 07
256 RTN
257♦LBL 01
258 END
```

Inversão de Matrizes

José Eduardo Moreira
Wilson José Tucci

No número 17 da Microhobby, publicamos algumas rotinas para matrizes. Utilizaremos agora algumas daquelas rotinas para construir um programa que inverta matrizes.

Dada uma matriz A, sua inversa A^{-1} é apresentada de tal forma que: $A.A^{-1} = I$ (1).

Seja A_k^{-1} a K-ésima coluna da matriz A^{-1} e I_k a K-ésima coluna da matriz I.

Então vale:

$$A \, . \, A_k^{-1} = I_k \quad (2)$$

Ou seja, o produto da matriz A pela K-ésima coluna da matriz A resulta na K-ésima coluna da matriz I.

Acontece que o que queremos determinar é justamente os valores dos elementos da matriz A^{-1}. Ora, o que está descrito em (2) nada mais é do que uma equação matricial da forma $A_x = b$.

Cada equação que resolvermos nos dará uma coluna da matriz inversa. Se tivermos invertendo uma matriz A, basta resolver N equações matriciais (sistemas de equações), uma para cada coluna, e teremos a matriz inversa A.

O algoritmo da Solução

Utilizaremos, então, o seguinte algoritmo para inverter matriz.

1. Fazemos a entrada e a possível edição da matriz A.
2. Triangularizamos a matriz A.
3. Verificamos se o determinante é diferente de Ø.
4. Para K de 1 até N.
   4.1 Geramos em B a k-ésima coluna da matriz I (ou seja, Ø em todas as linhas, menos na linha K, onde vai 1).
   4.2 Resolvemos o sistema Ax = b, guardando o resultado x na k-ésima coluna da matriz AINV (inversa de A).
5. Mostrar a matriz AINV.

Esse programa foi montado de forma semelhante ao que mostramos na revista 17. Foram acrescentadas três subrotinas para realizar a inversão da matriz e foram feitas algumas alterações.

A seguir, descreveremos suscintamente o programa. Para maiores informações, veja o artigo "Algumas Rotinas para Matrizes", na Microhobby 17, página 21.

As linhas do programa

Linhas 20-120: esse é o programa principal, na verdade um menu para escolher possíveis operações que são:

1. entrada da matriz A
2. edição da matriz A
3. inversão da matriz A
4. fim

Linhas 1000-1130: faz o dimensionamento dos vetores e matrizes utilizados e também a entrada da matriz A.

Linhas 2000-2150: permitem ver e modificar os elementos da matriz A depois que ela foi digitada (é comum errar-se pelo menos um elemento ao se digitar uma matriz grande), ela é mostrada coluna a coluna. Para se modificar um elemento de uma coluna, basta dar o número de sua linha (o que aparece na frente do valor) e dar RETURN. O computador pede o novo valor. Para passar para a próxima coluna ou acabar (se você estiver na última coluna), digite 0 e RETURN.

Linhas 3000-3200: faz a triangularização da matriz A, fundamental para se resolver os sistemas. Se a triangularização não se completar é porque a matriz tem determinante 0 e, portanto, não é inversível.

Linhas 4000-4240: resolução do sistema. Na verdade, a entrada nessa subrotina se faz pela linha 4080, visto que as linhas 4020-4070 servem só para fazer a entrada do vetor B via teclado. Em relação ao programa anterior foram suprimidas as linhas 4250-4320, que imprimiam o vetor das incógnitas.

Linhas 5000-5070: calculam o determinante da matriz A depois que ela foi triangularizada. Para isto, basta multiplicar elementos da diagonal principal.

Linhas 6000-8040: calculam a inversa da matriz A, conforme algoritmo já visto. Vale a pena chamar a atenção da rotina das linhas 6160-6230, que fazem a visualização da matriz inversa: que alguma tecla seja apertada para mostrar o próximo.

O Programa

```
10 REM  INVERSAO DE MATRIZES
20 HOME
30 VTAB 3: INVERSE : PRINT "INVE
RSAO DE MATRIZES": NORMAL
40 VTAB 5: PRINT "1 - ENTRADA DA
 MATRIZ A"
50 PRINT "2 - EDICAO DA MATRIZ A
"
60 PRINT "3 - INVERSAO DA MATRIZ
A"
70 PRINT "4 - FIM"
80 VTAB 15: HTAB 1: PRINT "QUAL
A OPERACAO DESEJADA ?";: GET
A$:A =  VAL (A$): PRINT A
90 IF A = 4 THEN  END
100  IF A < 1 OR A > 3 THEN 80
110  ON A GOSUB 1000,2000,6000
120  GOTO 10
1000  REM  DIMENSIONAMENTO E
1010  REM  ENTRADA DA MATRIZ A
1020  REM  LIMPAR MEMORIA
1030  CLEAR : HOME
1040  INPUT "QUAL A ORDEM DO SIST
EMA ?";N
1050  PRINT : PRINT
1060  DIM A(N,N),B(N),X(N),AINV(N
,N)
1070  FOR I = 1 TO N
1080  FOR J = 1 TO N
1090  PRINT "A(";I;",";J;") ?";
1100  INPUT "";A(I,J)
1110  NEXT J
1120  NEXT I
1130  GOTO 10
2000  REM  EDICAO DA MATRIZ A
2010  FOR J = 1 TO N
2020  HOME
2030  PRINT " COLUNA ";J
2040  PRINT : PRINT
2050  FOR I = 1 TO N
2060  PRINT I;" - ";A(I,J)
2070  NEXT I
2080  VTAB 23: PRINT "NUMERO A CO
RRIGIR (0 PASSA)";
2090  INPUT L
2100  IF L = 0 GOTO 2140
2110  VTAB 23: HTAB 1: PRINT  SPC(
39)
2120  VTAB 23: HTAB 1: PRINT "A("
;L;",";J;") ?";: INPUT "";A(
L,J)
2130  GOTO 2020
```

```
2140  NEXT J
2150  RETURN
3000  REM  TRIANGULARIZACAO DA
3010  REM  MATRIZ A
3020  FOR I = 1 TO N - 1
3030  FOR J = I + 1 TO N
3040  IF A(I,I) = 0 THEN 3150
3050 C = A(J,I) / A(I,I)
3060  FOR K = I + 1 TO N
3070 A(J,K) = A(J,K) - A(I,K) * C

3080  NEXT K
3090  REM  GUARDA O FATOR
3100  REM  MULTIPLICATIVO
3110 A(J,I) = C
3120  NEXT J
3130  NEXT I
3140  GOTO 3200
3150  PRINT : PRINT : PRINT "TRIA
NGULARIZACAO INCOMPLETA"
3160  PRINT : PRINT "DET A=0"
3170  POKE  - 16368,0
3180 KEY =  PEEK ( - 16384)
3190  IF KEY < 128 THEN 3180
3195  GOTO 10
3200  RETURN
4000  REM  RESOLUCAO DE SISTEMA
4010  REM  ENTRADA DO VETOR B
4020  HOME
4030  PRINT : PRINT
4040  FOR I = 1 TO N
4050  PRINT "B(";I;") ?";
4060  INPUT "";B(I)
4070  NEXT I
4080  REM  OPERACOES EM B
4090  FOR I = 1 TO N - 1
4100  FOR J = I + 1 TO N
4110 C = A(J,I)
4120 B(J) = B(J) - B(I) * C
4130  NEXT J
4140  NEXT I
4150  REM  CALCULO DAS INCOGNITAS

4160 X(N) = B(N) / A(N,N)
4170  FOR I = N - 1 TO 1 STEP  -
1
4180 SOMA = 0
4190  FOR J = I + 1 TO N
4200 SOMA = SOMA + X(J) * A(I,J)
4210  NEXT J
4220 X(I) = (B(I) - SOMA) / A(I,I
)
4230  NEXT I
4240  RETURN
5000  REM  CALCULO DO DETERMINANT
E
5010 DET = 1
5020  FOR I = 1 TO N
5030 DET = DET * A(I,I)
5040  NEXT I
5050  PRINT : PRINT : PRINT "DET
DA MATRIZ A=";DET
5060  FOR I = 1 TO 3000: NEXT
5070  RETURN
6000  REM  CALCULO DA MATRIZ INVE
RSA
6010  GOSUB 3000
6020  GOSUB 5000
6030  IF DET <  > 0 THEN 6090
6040  PRINT "A MATRIZ A NAO POSSU
I INVERSA"
6050  POKE  - 16368,0
6060 KEY =  PEEK ( - 16384)
6070  IF KEY < 128 THEN 6060
6080  RETURN
6090  FOR K = 1 TO N
6100  GOSUB 7000: REM  GERE O VET
OR B
6110  GOSUB 4080: REM  RESOLUCAO
DO SISTEMA
6120  GOSUB 8000: REM  MONTA A MA
TRIZ AINV
6130  NEXT K
6140  REM  MOSTRA A MATRIZ AINV
6150  HOME
6160  FOR I = 1 TO N
6170  FOR J = 1 TO N
6180  PRINT "AINV(";I;",";J;")=";
AINV(I,J)
6190  POKE  - 16368,0
6200 KEY =  PEEK ( - 16384)
6210  IF KEY < 128 THEN 6200
6220  NEXT J
6230  NEXT I
6240  RETURN
7000  REM  MONTA A K-ESIMA COLUNA
 DA MATRIZ IDENTIDADE NO VET
OR B
7010  FOR I = 1 TO N
7020 B(I) = 0
7030  NEXT I
7040 B(K) = 1
7050  RETURN
8000  REM  GUARDA A COLUNA CALCUL
ADA NA K-ESIMA COLUNA DA MAT
RIZ AINV
8010  FOR I = 1 TO N
8020 AINV(I,K) = X(I)
8030  NEXT I
8040  RETURN
```

Calculadora RPN

José Eduardo Moreira
Wilson José Tucci

Se você, além de computador, possui uma calculadora, então pelo menos uma vez você deve ter desejado que seu computador trabalhasse como ela, principalmente se você está acostumado com calculadoras da marca Hewlett-Packard.

As calculadoras HP utilizam um sistema de notação muito eficiente conhecido como RPN (Reverse Polish Notation — Notação Polonesa Reversa).

A RPN é conseqüência do trabalho do matemático Jan Lukasiewicz, sendo um sistema que permite a entrada do operador matemático (+, —, *, /, etc. . .) depois que os números a serem operados foram inseridos.

Nesse sistema, a conta a + b é feita do seguinte modo: a ↑ b +, onde "↑" significa a tecla "ENTER', que serve para separar os dois números. E o cálculo (a + b) * (c + d) deve ser feito assim: a ↑ b + c ↑ d + *. Repare que esse sistema dispensa o uso de parênteses e do sinal de igual.

Para ser implementado, contudo, esse sistema exige uma pilha operacional de registradores. Nas calculadoras HP, essa linha contém 4 registradores, denominados X, Y, Z e T. O programa também serve para aprender a trabalhar com as calculadoras que utilizam RPN, pois o computador sempre apresenta o conteúdo de toda a pilha operacional, enquanto nas calculadoras só o conteúdo do registrador X é visível.

Usando o Programa

Quando você rodar o programa, a tela do computador ficará dividido em duas partes. Na metade esquerda da tela fica um menu explicativo das instruções e o estado da pilha operacional. No lado direito está o espaço de trabalho.

Se você quiser fazer a conta 83.14 + 23.4, basta escrever o número 83.14, apertar RETURN, que equivale a tecla ENTER na calculadora, e depois o número 23.4 seguido da operação a ser feita (tanto faz "+" ou ";"). O resultado é apresentado formatado, 106.54 e, como você pode perceber olhando a pilha, é colocado no registrador X.

Além das operações básicas (+, —, *, /) e potenciação, a calculadora ainda faz as operações 1nx (L), e^x (x) e $\sqrt{x}$ (Q). Para negar um número no registrador X, basta digitar C RETURN; para entrar um número negativo basta digitar C, imediatamente antes ou depois de darmos o número.

À parte desses comandos de cálculo, também são disponíveis os comandos:

R: rever pilha — mostra, na área de trabalho, o conteúdo da pilha operacional.

S: swap (troca) — troca o conteúdo do registrador X com o conteúdo do registrador Y.

D: roll down — roda a pilha para baixo (o que estava em Y passa a X, o que estava em Z passa para Y, o que estava em T passa para Z e o que estava em X passa para T).

U: roll up — roda a pilha operacional para cima.

F: formato — especifica com quantas casas após a vírgula o resultado deve ser apresentado. Se pedirmos mais do que nove casas não ocorrerá formatação.

O programa que se segue foi reestruturado a partir de um artigo da revista Nibble, volume 5, número 6.

As linhas do Programa

Linhas 130-230: imprimem o conteúdo da pilha operacional e posicionam o cursor na sua localização anterior.

Linha 240: aceita um caractere do teclado.

Linhas 250-270: convertem caracteres minúsculos aos maiúsculos correspondentes.

Linha 280: procura a seqüência "C" RETURN e, se a encontra, nega o conteúdo de X.

Linha 290: procura o comando "C" e, se o encontra, prefixa o número com um sinal negativo.

Linha 300: procura o comando "F", de formato, e o executa se achado.

Linha 310: imprime o caractere entrado e o adiciona ao fim de B$. Se foi dado apenas um RETURN, então a pilha sobe.

Linha 320: verifica se você está entrando um número, e se sim, volta para 240 para pegar mais um caractere. Você pode entrar um número em notação científica (exemplo: 2.13 E 21).

Linha 330: se achou um RETURN, então sobe a pilha e coloca o novo número no registrador X.

Linhas 340-350: fazem o "backspace".

Linha 360: procura pela seqüência "E—", permitindo a entrada de números em notação científica com expoente negativo.

Linha 370: sobe a pilha e coloca o último número no registrador X.

Linha 380-420: realizam as operações de adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação, operando nos registradore X e Y. Desviam, então, para uma rotina que mostra o resultado e abaixa a pilha.

Linhas 430-450: fazem as operações 1nx, e^x e x .

Linhas 460-480: fazem as operações de troca X com Y, rever a pilha, roll-down e roll-up.

Repare que a volta das operações sempre se faz para a rotina de apresentação da pilha. Por isso, antes da volta, fazemos em V = PEEK (37) para determinar a posição do cursor e para que ele seja devidamente reposicionado.

Linhas 510-520: abaixam a pilha e mostram o conteúdo do registrador X.

Linha 530: mostra o conteúdo dos quatro registradores.

Linhas 540-550: mostram o conteúdo do registrador X.

Linhas 560-660: rotina para formatação dos números. Sempre que uma conta é feita, o resultado é formatado por essa rotina antes de ser apresentado. O número a ser formatado entra em XX e sai em X$.

Linhas 670-680: pedem as informações necessárias para formatação (executam o comando "F").

Linhas 690-930: estruturam a tela, a área de trabalho e inicializam o formato para 2 dígitos depois da vírgula.

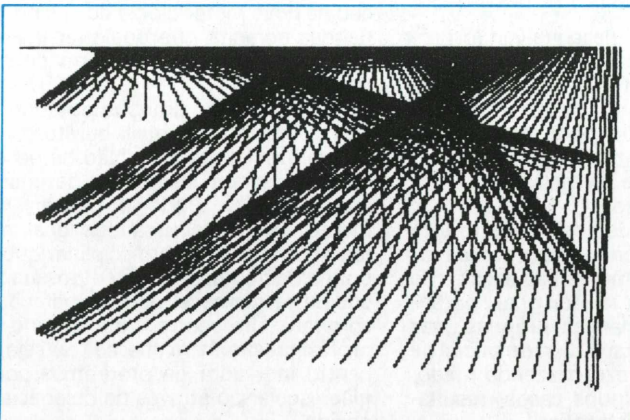
Linhas 940-970: rotina para tratar erros. Mostra o erro que ocorreu e a pilha operacional e continua o programa.

```
0  REM  CALCULADORA RPN

100  ONERR  GOTO 940
110  GOSUB 690
120 V = 0
130  POKE 32,0
140  VTAB 21: HTAB 5: PRINT  SPC(
14);
150  VTAB 21: HTAB 5: PRINT T
160  VTAB 22: HTAB 5: PRINT  SPC(
14);
170  VTAB 22: HTAB 5: PRINT Z
180  VTAB 23: HTAB 5: PRINT  SPC(
14);
190  VTAB 23: HTAB 5: PRINT Y
200  VTAB 24: HTAB 5: PRINT  SPC(
14);
210  VTAB 24: HTAB 5: PRINT X;
220  POKE 32,20
230  VTAB V + 1: HTAB 1
240  GET A$
250  IF A$ = ";" THEN A$ = "+"
260  IF A$ = ":" THEN A$ = "*"
270  IF A$ = "N" THEN A$ = "^"
280  IF B$ = "-" AND  ASC (A$) =
13 THEN X =  - X: GOTO 540
290  IF A$ = "C" THEN B$ = "-" +
B$: HTAB 1: PRINT B$;: GOTO
240
300  IF A$ = "F" THEN  GOSUB 670:
 GOTO 240
310  PRINT A$;:B$ = B$ + A$: IF  ASC
(B$) = 13 THEN T = Z:Z = Y:Y
 = X: PRINT X:B$ = "":V =  PEEK
(37): GOTO 130
320 TE =  ASC (A$): IF (TE > 47 AND
TE < 58) OR (TE = 69) OR (A$
 = ".") THEN 240
330  IF TE = 13 THEN T = Z:Z = Y:
Y = X:X =  VAL (B$):B$ = "":
V =  PEEK (37): GOTO 130
340  IF TE = 8 AND  LEN (B$) < 3 THEN
B$ = "": PRINT " "; CHR$ (8)
;: GOTO 240
350  IF TE = 8 THEN B$ =  LEFT$ (
B$, LEN (B$) - 2): PRINT " "
; CHR$ (8);: GOTO 240
360  IF  LEN (B$) > 1 THEN  IF TE
 = 45 AND  MID$ (B$, LEN (B$
) - 1,1) = "E" THEN 240
370  IF  LEN (B$) > 1 THEN T = Z:
Z = Y:Y = X:X =  VAL (B$)
380  IF A$ = "+" THEN X = X + Y: GOTO
510
390  IF A$ = "-" THEN X = Y - X: GOTO
510
400  IF A$ = "*" THEN X = X * Y: GOTO
510
410  IF A$ = "/" THEN X = Y / X: GOTO
510
420  IF A$ = "^" THEN X = Y ^ X: GOTO
510
430  IF A$ = "L" THEN X =  LOG (X
): GOTO 510
440  IF A$ = "Q" THEN X =  SQR (X
): GOTO 540
450  IF A$ = "X" THEN X =  EXP (X
): GOTO 540
460  IF A$ = "S" THEN TE = X:X =
Y:Y = TE: GOSUB 530: GOTO 13
0
470  IF A$ = "R" THEN  GOSUB 530:
 GOTO 130
480  IF A$ = "D" THEN TE = X:X =
Y:Y = Z:Z = T:T = TE: GOSUB
530: GOTO 130
490  IF A$ = "U" THEN TE = T:T =
Z:Z = Y:Y = X:X = TE: GOSUB
530: GOTO 130
500  GOTO 240
510 Y = Z:Z = T:B$ = "": IF  NOT
(F) OR  ABS (X) > 1E9 THEN  PRINT
: PRINT X:V =  PEEK (37): GOTO
130
520 XX = X: GOSUB 560:V =  PEEK (
37): GOTO 130
530  PRINT : PRINT "T = ";T: PRINT
"Z = ";Z: PRINT "Y = ";Y: PRINT
"X = ";X:B$ = "":V =  PEEK (
37): RETURN
540 B$ = "": IF  NOT (F) OR  ABS
(X) >  = 1E9 THEN  PRINT : PRINT
X:V =  PEEK (37): GOTO 130
550 XX = X: GOSUB 560:V =  PEEK (
37): GOTO 130
```

```
560  PRINT :S =  SGN (XX):IL = W%
 - D% - 1: IF D% = 0 THEN IL
 = IL + 1
570 N2 = 10 ^ D%:N1 =  ABS (XX) +
.5 / N2:IP =  INT (N1):PF =
 INT (N2 * (N1 - IP)) + N2:X
$ =  STR$ (IP):L =  LEN (X$)
:C = (L - 1) / 3:B% = 3
580  IF C < 1 THEN 600
590 X$ =  LEFT$ (X$, LEN (X$) - B
%) + "," +  RIGHT$ (X$,B%):B
% = B% + 4:C = C - 1:IL = IL
 - 1: GOTO 580
600  IF IL = 0 AND IP = 0 THEN X$
 = "":L = 0
610  IF S < 0 THEN L = L + 1:X$ =
"-" + X$: IF IP = 0 AND IL =
1 THEN X$ = "-":L = 1
620  IF IL < L THEN 660
630  IF IL > L THEN X$ = " " + X$
:L = L + 1: GOTO 630
640  IF D% > 0 THEN X$ = X$ + "."
 +  RIGHT$ ( STR$ (PF),D%)
650  PRINT X$: RETURN
660 X$ = "**********************
**":X$ =  LEFT$ (X$,W%): PRINT
X$: RETURN
670  INPUT "QUANTAS CASAS DECIMAI
S ?";D%: IF D% > 9 THEN F =
0: RETURN
680 F = 1:W% = 19: RETURN
690  TEXT : HOME : PRINT "TECLA F
UNCAO"
700  PRINT "------  ----------"
710  PRINT "RETURN  ENTER (^)"
720  PRINT "  C     CHS"
730  PRINT "+ OU ;  SOMA"
740  PRINT "  -     SUBTRACAO"
750  PRINT "* OU ;  VEZES"
760  PRINT "  /     DIVIDE"
770  PRINT "^ OU    Y ^ X"
780  PRINT "  L     LN(X)"
790  PRINT "  X     EXP(X)"
800  PRINT "  Q     SQRT(X)"
810  PRINT "------------------"
820  PRINT " <--   APAGA"
830  PRINT "(R)EV. VER PILHA"
840  PRINT "(S)WAP X <--> Y"
850  PRINT "(D)OWN ROLL DOWN"
860  PRINT "(U)P   ROLL UP"
870  PRINT "  F    FORMATO"
880  PRINT "-----------------"
890  INVERSE
900  PRINT "T = "
910  PRINT "Z = "
920  PRINT "Y = ": PRINT "X = ";:
 NORMAL
930  FOR I = 1 TO 24: VTAB I: HTAB
19: PRINT "!";: NEXT : POKE
32,20: POKE 33,20:D% = 2: GOSUB
680: HOME : RETURN
940 I =  PEEK (222): PRINT  CHR$
(7): PRINT "ERR:";: IF I = 0
 OR I > 15 THEN J = 53856 +
I + (I = 255) *  - 1: GOTO 9
60
950 J = 43377 +  PEEK (43583 + I)

960 K =  PEEK (J): PRINT  CHR$ (K
);: IF K < 192 THEN J = J +
1: GOTO 960
970  PRINT :A$ = "R": GOTO 470
```

Two Liners: Dunas

Milton de Oliveira

Eis aqui uma modestíssima colaboração à seção Two Liners. Meus amigos batizaram esta pequena "obra prima", delicadamente, de Dunas. Ela roda tanto no Apple quanto no TK 2000, sem problemas.

```
1  HGR2 : HCOLOR= 3: FOR X1 = 0 TO
     190:X2 = X2 + 279 / 191:M =
     X2 *  ATN (1) / 45 * 360 / 2
     79 * 3
2 Y1 =  COS (M) * 130 + 139: HPLOT
     X2,0 TO Y1,X1: NEXT X1
```

Colaborações à seção Two Liners deverão ser enviadas à:
Revista Microhobby
Seção Two Liners
Caixa Postal 54096
01296 — São Paulo — SP

Os programas deverão ser obrigatoriamente sobre gráficos e de apenas duas linhas, e rodar no Apple, no TK 2000 ou em ambos.

As colaborações para a seção Two Liners não são remuneradas.

REPORTAGEM ESPECIAL

O micro e o professor na sala de aula

Ana Lúcia de Alcântara

A introdução da informática no ensino tem geralmente muitas polêmicas nos últimos anos. Alguns afirmam que a tecnologia traz inúmeros benefícios ao aprendizado da criança e do adolescente. Mas, em meio a toda esta polêmica como situar o professor? Afinal de contas será ele o utilizador da metodologia de ensino que a informática traz consigo.

Nossa preocupação na elaboração desta reportagem foi com a questão do treinamento do professor e de como a informática está sendo aplicada dentro da sala de aula. Além disto, elaboramos a seguinte questão: como está o relacionamento entre o educador e o aluno?

Com estes objetivos traçados, tentamos responder buscando a respota junto a figura central deste processo: o professor.

Israel Teixeira

A Sala de aula do futuro.

Com um microcomputador embaixo do braço, o professor entra na sala de aula e apresenta a seus alunos seu mais novo aliado. Porém, antes de colocá-lo em funcionamento, ele desenvolve sua aula teórica normalmente, risca alguns teoremas no velho quadro negro e, no final da aula, exemplifica as informações dadas, através da digitação de alguns comandos do programa, desenvolvido por ele mesmo, na tela do vídeo de uma TV comum.

Esta experiência repete-se de vez em quando nas aulas de Física do professor de segundo grau José Roberto Fernandes. Utilizando seus próprios recursos, ele introduziu um pequeno micro em suas aulas, desenvolvendo programas didáticos para simulação de algumas teorias de Física (dilatação dos gases, simulação de choque, etc.) e conseguiu um efeito para ele bastante importante: "aumentar o interesse dos alunos pelas aulas e liberar-se para atendê-los em suas dúvidas".

A experiência de José Roberto está sendo vivida por vários educadores brasileiros — principalmente nas escolas de rede privada, e em menor grau, partindo sempre de iniciativas próprias, nas escolas de 1º e 2º graus da rede oficial de ensino — muitas vezes trazendo medo, incertezas e, em alguns casos, resultados "altamente satisfatórios".

A recente discussão em cima do tema 'introdução do microcomputador no ensino brasileiro', iniciada a partir da divulgação dos planos do projeto Educon, organizado e produzido pelo MEC — Ministério da Educação e Cultura e outras entidades associadas a ele, trouxe à baila diversos aspectos que antes estavam obscurecidos talvez pela acomodação de muitos. Um dos tópicos que têm sido levantados é a validade da introdução do computador numa estrutura de ensino há muito tempo deficitária. Outro ponto destacado nestas discussões é a questão da formação do educador: que apoio e suporte serão dados aos professores para esta introdução seja realizada sem traumas?

Para José Fernandes, não é difícil treinar o professor. "O mais importante é a disponibilidade de software educacional para sua utilização". E, segundo ele, o melhor é não sofisticar a introdução da nova metodologia de ensino. Fernandes acredita que qualquer melhoria que possa beneficiar o aluno deve ser bem vista:

— "Colocar um computador (micro) na escola fica mais barato do que montar um laboratório. Não há necessidade de serem instalados dezenas de computadores. Pode-se pensar, facilmente, em instalar uma rede local, montando um centro interdisciplinar que disponha dos equipamentos e possua uma equipe responsável pela preparação do software. Um centro onde o aluno e os professores tenham acesso, ou seja, um centro irradiador de programas por região escolar ou através de delegacias de ensino".

O Educon

Dentro do Educon, que tem envolvido diversas universidades em seu desenvolvimento (porém, até o momento os recursos para sua implementação não foram liberados), estão previstos itens como treinamento e conscientização dos professores sobre o potencial do computador como instrumento auxiliar em suas aulas; colocação, à disposição dos professores, do instrumental necessário para que eles próprios desenvolvam seus programas que irão ser utilizados pelos alunos. Há também a preocupação de que o educador assuma uma mudança em seu papel e na relação com o aluno, passando a executar tarefas de monitoria e análise das informações fornecidas pelo computador.

Este tipo de projeto visa principalmente, segundo seus executores, à democratização da educação (num futuro próximo); à elevação do ritmo de aprendizado dos alunos, destacando como pontos básicos para sua implementação os seguintes aspectos: o computador deve ser introduzido na escola com o objetivo de auxiliar o educador e como um instrumento-ampliador de suas funções. A determinação de que os aspectos pedagógicos e educacionais deverão ter prioridade sob os aspectos tecnológicos (que estão a seu serviço) e que os recursos dados aos projetos não devem ser derivados de recursos que seriam de educação básica, "primordial do Brasil", mas de áreas que atendam às condições de trabalho dos doscentes e discentes.

Partindo destes pressupostos, muitos colégios iniciaram seus projetos de informatização do ensino. A maioria, porém, ligados a entidades ou empreendimentos particulares. É o exemplo do Colégio Objetivo que investiu, até fevereiro deste ano, 4,7 bilhões de cruzeiros em seu projeto de informática. Os tópicos principais considerados pelo Colégio foram: a introdução do computador na sala de aula como elemento-auxiliar do professor e para ser usado em "experiências de simulação de situações que seriam impossíveis de serem feitas tradicionalmente". Uma experiência que, segundo José Augusto Nasser, professor de Química, tem gerado maior atenção dos alunos nas aulas, tornando o nível de aprendizado bem mais rápido. "O computador tem sido utilizado sem ferir os métodos tradicionais de ensino. Numa aula de 50 minutos, o professor expõe a teoria do programa curricular, demonstra a parte experimental da aula (com a simulação mecânica) e, posteriormente, apresenta a confirmação (nos 15 minutos finais) da teoria, eletronicamente".

O projeto do Objetivo levou em conta, inicialmente, o desenvolvimento próprio de programas educacionais, elaborados juntamente com os educadores, analistas de sistemas e psicólogos e,

Alunos e professores trabalhando juntos

— "Professor, quanto rendeu a RDB este mês?"

Há alguns anos, esta pergunta parecia insólita se formulada por uma criança de oito ou nove anos de idade. Mas agora, ela faz parte da rotina no Colégio de Aplicação da Universidade Estadual do Rio de Janeiro onde, com a ajuda de um microcomputador TK-85 da Microdigital, acoplado a alguns periféricos, foram criados um Banco, um bazar e uma indústria gráfica, que funcionam em caráter experimental no curso profissionalizante de Secretariado e Administração.

Esta é uma experiência bastante inovadora sob dois aspectos: tornou o Colégio um dos pioneiros no uso didático do micro e aplicou uma tecnologia avançada à área das Ciências Humanas, fazendo uma ponte eficiente de serviços.

A primeira conseqüência foi um acréscimo considerável na procura do curso em questão (cerca de 50%), que passava por uma séria crise e que estava na iminência de ser eliminado do curriculum da escola. A segunda, um aproveitamento bem maior por parte dos alunos na disciplina. A idéia de montar o Grupo PAS (Profissionalizante de Alimentação e Secretariado), partiu da professora Edna Mara Affonso e teve como principal objetivo tornar o curso mais atraente aos alunos da primeira e segunda séries do segundo grau, cuja faixa etária está entre 14 e 16 anos. Segundo ela, o fato de as aulas serem, antes da utilização do micro, 100% teóricas estava causando uma série de dificuldades até mesmo no relacionamento aluno-professor. Por ser uma área considerada estéril por muitos, foram criados os instrumentos através dos quais os alunos passaram a ter um real controle sobre o assunto:

"Montar uma empresa no ramo do comércio, ou uma indústria, ou mesmo administrar bens e mexer com dinheiro podem ser atividades bastante estimulantes. Mas se você vê isso somente no papel, como por exemplo, um organograma, uma ação fria, etc., é muito diferente do que observar estas coisas todas funcionando na prática", comenta Edna. "Aqui no Colégio, os alunos negociam papéis, aplicam e vêem os rendimentos. Administram mesmo o bazar. aprendem a manter um controle de estoque, a controlar as vendas, a trabalhar em um laboratório, e, mais tarde, se resolverem fazer uma Faculdade de Administração, saberão exatamente quais são as possibilidades de desenvolvimento em cada setor".

Falta de verbas, ainda um problema

Apesar de não haver nenhuma verba específica para o desenvolvimento do projeto no orçamento do Colégio, o diretor João Alvaro Ferreira apoiou a iniciativa. No momento, não há planos imediatos de expansão por causa dos problemas financeiros do setor da Educação. Mas a tendência é crescer e o interesse é grande. Se não chega a ajuda oficial, os próprios alunos se organizam e montam grupos de trabalhos interdisciplinares, para pesquisar, com seus próprios recursos, uma maneira de aperfeiçoar o que já existe e integrar outras áreas no uso do computador.

Semanalmente, alunos e professores se reúnem para trocar informações, em um horário em que não há atividades previstas no cronograma de aulas do Colégio. É um trabalho voluntário que tem mobilizado praticamente toda a escola e gerado uma integração muito grande entre alunos dos mais variados níveis (desde a quinta série do primeiro grau até alunos do pré-vestibular). Destas reuniões já surgiram resultados concretos, como a adaptação bem sucedida de quatro programas para serem usados especificamente nas "empresas" do grupo PAS: o programa de controle de estoque, controle de contas-corrente, arquivo pessoal e um de propaganda, elaborado em conjunto com os alunos da área de Comunicação Visual. Segundo a professora Edna Maria, além de despertar o interesse pela cadeira, a criação desta parte prática também serviu para estimular a criatividade dos alunos.

"Ao sair do papel e saltar para a realidade, a teoria ganha uma outra dimensão", explica Edna Mara. "Ao desenvolvermos um projeto de caráter experimental, como este que temos aqui, percebemos também que uma boa dose de responsabilidade pelo insucesso da maneira tradicional de dar aula, 'no cuspe e giz', cabe ao pequeno grau de participação que o aluno pode ter na elaboração e na procura de alternativas que possam servir aos seus interesses. Acho que o mais interessante, neste caso, é que todas estas idéias só puderam surgir e serem postas em prática com uma participação muito grande dos alunos. Eles mostraram, de certa forma, que quanto mais democrática a maneira de ensinar, mais positivos são os resultados obtidos. Desde que implantamos o projeto, temos notado que a média, em termos de aproveitamento e notas, foi elevada", concluiu.

Colaboração dos pais

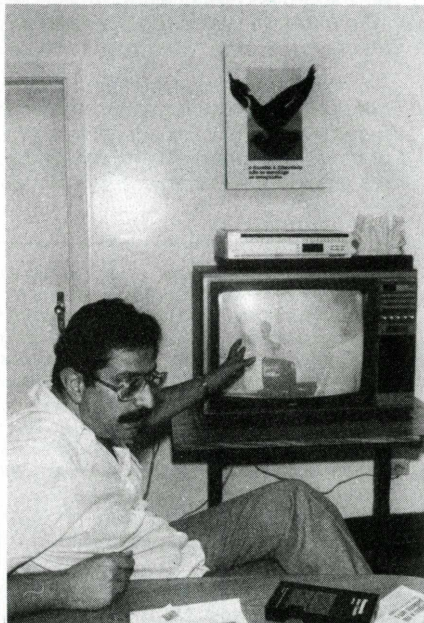
A iniciativa também foi aprovada fora dos muros da escola. Os pais também colaboram, quando podem, e dizem, por exemplo, que a criação do Banco PAS teve, entre outras utilidades, a de evitar que seus filhos sejam assaltados nas ruas da cidade, já que não precisam carregar dinheiro para a escola, a não ser o suficiente para ir e voltar de condução. Para comprar qualquer coisa dentro do Colégio qualquer aluno pode sacar o seu talão de cheque do Banco PAS e pagar. No momento, já estão cadastrados mais de 290 contas dos mais variados clientes, entre alunos, professores e funcionários, movimentando, mais ou menos, três milhões de cruzeiros por mês.

Para o futuro, todas as pessoas envolvidas na criação deste primeiro núcleo de utilização de recursos da informática na área da Educação esperam uma coisa: apoio oficial para que o trabalho possa crescer e tomar consistência. E uma valorização maior destes esforços por parte de toda a comunidade.

A professora Edna Mara espera que o trabalho, desenvolvido quase que pioneiramente pela UFRJ, seja reconhecido pela sociedade. Ela defende uma maior divulgação através dos meios de comunicação para iniciativas como estas, para que o projeto possa ser levado adiante no país, com a ampliação do uso do micro em outros centros educacionais. Ela lamenta também, que no Brasil trabalhos como o que vem sendo desenvolvido na UERJ só ganhem vulto quando realizados no exterior, que chegam aqui com rótulos de novidades. ***F.F.***

posteriormente, o treinamento dos professores.

— "No início houve uma rejeição por parte dos educadores. A fase de adaptação à nova tecnologia foi bastante delicada. Porém, com o tempo, após o período de treinamento, que envolveu um processo de conscientização e ensino das linguagens de programação, eles perceberam que o computador tinha vindo com o intuito de valorizar suas aulas", destacou o professor Di Gênio, presidente do Colégio Objetivo e um dos iniciadores da utilização da informática no ensino.

Israel Teixeira

"O importante da nova tecnologia são os recursos laboratoriais que ela possibilita. Ela dá ao professor a vantagem de simular situações que seriam impossíveis de serem feitas tradicionalmente". Professor José Augusto Nasser.

Universidades e seus projetos pioneiros

As universidades públicas foram as primeiras a desenvolverem projetos-pilotos, na área educacional, utilizando a informática como recurso didático-pedagógico. Muitas vezes, contando apenas com o apoio de seus pesquisadores e com a boa vontade de alguns poucos fabricantes. Nesta situação estão as universidades como a Unicamp — Universidade de Campinas, em São Paulo, que tem a presença do professor Eduardo Chaves à frente de seu projeto LOGO e a UFRJ — Universidade Federal do Rio de Janeiro, onde o professor Guilherme Chagas Rodrigues, do Núcleo de Computação Eletrônica, assume o papel de ideólogo-responsável pela viabilização do projeto Educon no Rio de Janeiro.

A proposta da UFRJ é fazer com que o ensino dinamize, na medida em que alunos e professores passem a dispor dos microcomputadores para o estudo de matérias básicas como: Matemática, Biologia, Física e Química. Há também o objetivo, ressaltado pelos educadores, de acompanhar quais serão os desdobramentos psico-sociais da introdução da "máquina" na sala de aula. E uma preocupação maior: como os educadores e alunos se portarão diente de uma tecnologia mais avançada, que possibilitará demonstrações práticas da teoria que está sendo ensinada.

Para os professores, o mais importante — antes da introdução efetiva do computador — é a observância "da necessidade do País e da própria universidade de conseguir autonomia científica. Existe, na universidade inclusive um estudo para que haja a inclusão de uma habilitação (possivelmente da cadeira de informática) no currículo das faculdades de Pedagogia. Isso facilitaria o contato dos educadores a nível de segundo grau, com o que aplicar em sala de aula".

A linguagem LOGO no aprendizado

Na Unicamp, o professor Eduardo Chaves, diretor da Faculdade de Educação e coordenador do empreendimento do MEC em São Paulo, tem levado avante um projeto bastante inusitado: o uso da linguagem LOGO no aprendizado de crianças, utilizando-a como uma filosofia de educação. Este projeto, implantado em 77, numa situação de laboratório — onde participaram crianças da comunidade acadêmica da Unicamp (filhos de professores e funcionários) — foi aplicado em áreas específicas como Matemática e Geomatria. Ele trouxe tão bons resultados para os pesquisadores que estes decidiram expandí-lo, através do Educon, a algumas escolas de 1º e 2º graus da região de Campinas. "Porém, até agora ele não pôde ser implantado devido a não liberação de recursos por parte dos órgãos governamentais", ressaltou o professor Eduardo.

Nos resultados obtidos com a filosofia LOGO, os pesquisadores notaram algumas alterações no relacionamento pedagógico entre o aluno e o professor. Segundo Eduardo Chaves, estas alterações deve-se ao fato de que o LOGO permite que determinados tópicos possam ser explorados e investigados. A educação, para ele, passa a ser vista de outra forma e não apenas como um meio de transmissão de informações. "O aluno desenvolve certas aptidões e aprende a raciocinar técnica e estrutura-

EDUCAÇÃO CHEGA AO SATÉLITE

Israel Teixeira

"Lançaram o satélite no céu e esqueceram de colocar dentro dele, a educação". Professor Di Genio, presidente do Colégio Objetivo e um dos introdutores da informática na Educação, no Brasil.

Depois de introduzir a informática no ensino e ampliar sua rede de educação informatizada para as principais cidades do Brasil, o Colégio Objetivo, em São Paulo, introduz agora um novo projeto: a cação via TV e rádio. Como? Utilizando canais de transmissão de uma rádio FM e os recursos oferecidos pelo satélite brasileiro: o Brasilsat.

O Colégio Objetivo iniciou seu projeto de informática baseado em outros subprojetos: o primeiro foi a introdução do computador na sala de aula. Logo após, a instituição passou a utilizar o videotexto — recentemente, no final de 84 — e, atualmente está em vias de implantação do sistema de transmissão via rádio.

Segundo o professor Di Gênio, presidente da entidade, o objetivo principal dos projetos é a transmissão de programas para fornecer um maior apoio didático a seus alunos. No projeto de utilização do rádio está previsto o uso de dois canais da Rádio Eldorado e provavelmente um da Rádio Jovem Pan. "O aluno interessado tem condições de alugar o micro e o aparelho receptor do próprio Colégio e acessar os programas vistos em salas de aula para sua "mini central receptora", afirmou o professor José A. Nasser.

Quanto ao satélite, Di Gênio acredita que o projeto é altamente viável economicamente: "Nosso intento é formar uma rede de rádio e televisão utilizando o satélite". Segundo ele, já existem várias entidades em todo o Brasil interessadas no pioneirismo do projeto. A perspectiva do projeto é utilizar-se de um "pool" de emissoras e colégios que usariam tecnologia e recursos do Objetivo. "Afinal, já temos tudo, agora se torna mais fácil. Difícil foi o começo", afirmou Di Gênio. Agora, segundo ele, é só utilizar-se dos recursos já elaborados (como os 500 programas disponíveis no CPT — Centro de Pesquisa e Tecnologia). Conforme acrescentou, "o mais importante é lembrar-se do ser humano e das coisas mais importantes para sua realização pessoal". E filosofou: "Lançaram o satélite no céu e esqueceram-se de colocar dentro dele, a educação". ***A.L.A.***

damente, visando à solução de problemas. Com o LOGO, a criança não aprende conteúdos pré-definidos, pois ela vai aprendendo em função de seu interesse, em parcelas. Ela não precisa resolver problemas para as quais não está preparada. Não se avança, de certa maneira, o sinal, forçando situações com as quais a criança ainda não está acostumada", explicou o idealizador do projeto LOGO.

Daí, Eduardo Chaves ressaltar que LOGO não é apenas uma linguagem de aplicação, mas sim uma filosofia de educação. Esta mudança no relacionamento entre professor e aluno exige, na verdade, um processo de conscientização, já que este foge inteiramente do processo formal de ensino. O novo conceito da filosofia LOGO busca a eliminação da inteligência direcionadora do professor; "o elemento principal do LOGO é a eliminação do que impede a criatividade", destaca Chaves.

Preocupados com este choque foi que os pesquisadores da Unicamp pensaram em elaborar um planejamento do Educon/SP, que tivesse como base a preocupação em treinar e sensibilizar os professores. "Numa primeira fase, o projeto prevê a elaboração do material didático, pesquisando, junto aos educadores, para observar suas necessidades. Na segunda etapa, prevê-se a aplicação do material didático numa situação normal na sala de aula, sendo usado pelo professor, observado pela equipe de pesquisadores da universidade e, no final (terceira fase), a avaliação do projeto, a elaboração do relatório e propostas decorrentes da experiência", conclui o professor da Unicamp.

Democratizar a Educação

Com um trabalho envolvendo psicólogos, pedagogos, sociólogos, professores e linguistas, a Assessoria de Desenvolvimento Empresarial da Embratel está fazendo chegar às escolas o computador. O objetivo do grupo é preparar a geração mais nova para o contato direto com a informática e pesquisar como a integração homem-máquina pode ser feita de forma mais ampla dentro da educação.

Sônia Maria Pereira Leite explica que no Rio de Janeiro a experiência de levar o computador para a sala de aula está sendo feita, inicialmente, no Centro Educacional de Niterói. Com a participação do CEN, a Embratel, por escolha dos próprios dirigentes da escola, dirigirá este ano suas atenções para o estudo da Matemática. Segundo ela, isso proporcionará aos estudantes uma melhor compreensão da matéria, que por anos e anos tem levado pais, alunos e professores ao desespero com "o baixo índice de aprendizado".

O Centro Educacional de Niterói foi a primeira instituição de ensino a firmar convênio com a Embratel para fazer uso de um computador como forma de acelerar a aprendizagem escolar. A partir de então começou-se a desenvolver o projeto e durante bastante tempo os professores selecionados no CEI passaram por treinamento a fim de discutir a melhor maneira de tornar o convívio aluno-computador não traumático. Apesar dos educadores terem sido receptivos, Sonia Lima afirma que foram necessárias muitas discussões e realizações de seminários para que a influência do computador na educação pudesse ser compreendida em suas dimensões política, tecnológica, econômica, social e cultural.

Para o trabalho junto aos meios educacionais, a Embratel não está importando programas. Todos os softwares aplicados à Matemática escolar estão sendo desenvolvidos no Brasil. Sonia Pereira Leite acredita que, a princípio, o uso de computadores em escolas possa causar apreensão sobre o aumento do custo do ensino, mas que, com o passar do tempo, sairá muito mais barato para os pais matricularem seus filhos em escolas que fazem uso da tecnologia, porque o aprendizado será mais rápido. Ela defende que haverá o barateamento da educação num futuro próximo, "tal como aconteceu com o rádio de pilha, que inicialmente era caro mas, com a disseminação de seu uso, passou a ser um artigo acessível a qualquer pessoa".

Colaboraram Fátima França e Lilian Pastana com as entrevistas no Rio de Janeiro.

Como Colaborar com Microhobby

Temos recebido várias cartas de pessoas interessadas em colaborar conosco, perguntando quais os critérios para publicação. Embora tenhamos usado, várias vezes, um anúncio da casa onde indicávamos como colaborar com Microhobby, resolvemos colocar neste número novas regras, de maneira a nos organizarmos melhor, garantindo tanto os interesses dos leitores, como os da revista Microhobby.

Assim, colocaremos algumas regras, que entrarão em vigor a partir desta publicação. As colaborações recebidas anteriormente serão analisadas, uma a uma, e entraremos em contato com os autores oportunamente.

Assim, ficam estabelecidas as seguintes regras:

a) Os autores que enviarem colaborações para Microhobby aceitam estas regras em carta anexa ao artigo.

b) Uma vez recebida a colaboração, fica implícito que seu autor autoriza a publicação de seu artigo.

c) Os artigos passarão por uma triagem e os autores dos artigos aceitos receberão uma comunicação onde constará: valor da remuneração estabelecido pela redação, segundo seus critérios; um contrato de seção de direitos autorais que deverá ser assinado e devolvido à redação dentro de, no máximo, 10 dias. Qualquer discordância dos termos deverá ser comunicada neste período.

d) O pagamento será efetuado após a publicação do artigo, desde que o contrato tenha sido assinado. Caso o artigo já tiver sido publicado, o autor poderá assinar o contrato no momento do pagamento.

e) Os artigos não aceitos serão devolvidos aos autores (inclusive material anexo: fitas e listagens).

f) Os artigos e programas remunerados serão considerados propriedade da Micromega PMD Ltda., podendo esta fazer o uso que lhe convier (inclusive não publicá-lo).

g) As colaborações poderão ser:

1) Artigo sobre assuntos relativos à Informática de um modo geral;

2) Artigos sobre computadores de uma das seguintes linhas: TK 83/85, TK 2000, Apple, TRS-80 ou seus compatíveis.

3) Programas para estas mesmas linhas. Junto com a listagem do programa deverá vir um texto explicativo sobre o funcionamento do mesmo, utilização, detalhamento, ou o que mais o autor achar conveniente. O computador utilizado deverá estar claramente indicado.

h) Programas acompanhados por fitas serão mais facilmente analisados.

i) O texto dos artigos ou programas deverão vir datilografados ou, pelo menos, escritos com letra legível.

j) Os autores asseguram a originalidade do texto e dos programas. As fontes deverão ser citadas.

Estes são os regulamentos. Todavia, quando seu autor manifestar-se expressamente por carta, poderemos estudar alterações, desde que sejam convenientes para ambas as partes.

Introdução aos Interpretadores

José Eduardo Moreira
Wilson José Tucci

Um dos tópicos mais interessante da Ciência da Computação é a construção de interpretadores ou emuladores. Um interpretador ou emulador é um programa que roda em um computador e faz com que esse computador simule um outro computador. O BASIC do TK 2000 nada mais é que um programa escrito em linguagem de máquina que simula, no TK 2000 (cuja linguagem natural é a de máquina de 6502), um computador cuja linguagem natural é o BASIC. Tal computador simulado é chamado de computador virtual, pois é o que realmente aparece para o usuário.

Nós vamos começar, neste artigo, a desenvolver um programa em BASIC para simular no TK 2000 um outro computador. Procurei escolher um computador que me fosse bem familiar, prático, com uma arquitetura ao mesmo tempo simples e poderosa. Por isso escolhi a HP-33.

Um pouco da arquitetura da HP-33

Ao projetar um simulador, o objetivo é fazer com que o usuário realmente se sinta trabalhando com o computador simulado. Portanto, o mais importante não é como funciona o computador a ser simulado, mas sim como ele aparece ao usuário, ou seja, a arquitetura externa é bem mais importante que a arquitetura interna.

A HP-33 é uma calculadora que utiliza o sistema RPN (Reverse Polish Notation) e para implementá-lo utiliza uma pilha operacional de 4 registradores (X, Y, Z e T) e um registrador adicional, o LAST X (figura 1).

Figura 1

T
Z
Y
X
LAST

Pilha operacional e registrador LAST X da HP-33.

A HP—33 possui ainda 8 registradores de armazenamento de dados, numerados de 0 a 7 (figura 2).

Figura 2

R0
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7

Registradores de armazenamento da HP-33.

Como memória de programação, a HP-33 apresenta 49 linhas. Em cada linha é armazenada uma instrução completa, correspondendo pressionar 1, 2 ou 3 teclas (figura 3).

Figura 3

00		
01	—	13 00
02	—	13 00
03	—	13 00
04	—	13 00
48	—	13 00
49	—	13 00

Memória de programação da HP-33.

Implementação

A melhor maneira de implementar a pilha operacional é através de quatro variáveis (X, Y, Z e T). O registrador LAST X pode ser implementado por uma outra variável (LX). Os registradores de armazenamento devem ser implementados através de um vetor R de 8 linhas (R (7)).

A memória de programação pode ser implementada por uma matriz de 50 linhas e 3 colunas, onde em cada célula vai o código da tecla correspondente (MP (49,2)).

As Funções

A HP-33 dispõe de uma série de funções intrínsecas que operam na pilha operacional ou nos registradores de armazenamento. Para simular essas operações, basta saber o que cada uma faz na pilha e nos registradores.

Primeiramente, vamos nos preocupar apenas com as quatro operações básicas (+, —, *, /) e as funções de edição ENTER e CLX.

+: guarda o conteúdo de X e LX, soma o conteúdo de X com Y, guarda em X, baixa a pilha operacional, ou seja, o que estava em Z passa para Y e o que estava em T passa para Z.

—: guarda o conteúdo de X em LX, subtrai o conteúdo de X de Y, guarda em X, baixa a pilha operacional.

*: guarda o conteúdo de X em LX, multiplica o conteúdo de X por Y, guarda em X, baixa a pilha operacional.

/: guarda o conteúdo de X em LX, divide o conteúdo de Y por X, guarda em X, baixa a pilha operacional.

ENTER: se um número estava sendo entrado, esse número é aceito; a pilha operacional sobe, ou seja, o que estava em Z passa para T e o que estava em Y passa para Z e o número é copiado nos registradores X e Y. Se nenhum número novo foi entrado, então a pilha operacional sobe como antes e o número que estava em X é copiado para Y.

CLX: guarda o conteúdo de X em LX e limpa o registrador X, ou seja, coloca 0 no registrador X.

Rotinas de Implementação

Antes de desenvolvermos as rotinas para implementar as operações propriamente ditas, vamos apresentar duas rotinas que servem para configurar a tela do computador e apresentar o conteúdo da pilha operacional. Configuração da tela do computador:

```
1000 REM  INICIALIZACAO DO VIDEO
1010 HOME
1020 INVERSE
1030 V = 6
1040 VTAB V: HTAB 6: PRINT "T:"
1050 VTAB V + 2: HTAB 6: PRINT "Z:"
1060 VTAB V + 4: HTAB 6: PRINT "Y:"
1070 VTAB V + 6:HTAB6: PRINT "X:"
1080 VTAB V + 8: PRINT "LAST X:"
1090 VTAB V + 12: PRINT "DISPLAY:"
1100 NORMAL
1110 RETURN
```

Apresentação da pilha operacional

Repare que antes de imprimirmos o conteúdo de um registrador no seu devido lugar, damos um PRINT SPC ( ) para imprimirmos uns espaços em branco e limparmos o campo.

```
2000  REM  VISUALIZACAO DO CONTEUDO DA
 PILHA OPERACIONAL
2010  VTAB V: HTAB 10: PRINT  SPC( 15)
: HTAB 10: PRINT T
2020  VTAB V + 2: HTAB 10: PRINT  SPC(
15): HTAB 10: PRINT Z
2030  VTAB V + 4: HTAB 10: PRINT  SPC(
15): HTAB 10: PRINT Y
2040  VTAB V + 6: HTAB 10: PRINT  SPC(
15): HTAB 10: PRINT X
2050  VTAB V + 8: HTAB 10: PRINT  SPC(
15): HTAB 10: PRINT LX
2060  RETURN
```

Implementação das operações: implementaremos cada operação como uma sub-rotina.

As 4 operações básicas:

```
10000  REM  +
10010 LX = X
10020 X = X + Y
10030 Y = Z:Z = T
10040  RETURN
10100  REM  -
10110 LX = X
10120 X = Y - X
10130 Y = Z:Z = T
10140  RETURN
10200  REM  *
10210 LX = X
10220 X = X * Y
10230 Y = Z:Z = T
10240  RETURN
10300  REM  /
10310 LX = X
10320 X = Y / X
10330 Y = Z:Z = T
10340  RETURN
```

O CLX:

```
15000  REM  CLX
15010 LX = X
15020 X = 0
15030  RETURN
```

O ENTER: Entrou uma flag que indica se um novo número (NX) foi entrado ou não.

```
16000  REM  ENTER
16010 T = Z:Z = Y
16020  IF ENTROU THEN 16050
16030 Y = X
16040  RETURN
16050 X = NX:Y = NX
16060  RETURN
```

No próximo número desenvolveremos a rotina para a entrada de dados e poderemos, então, começar a usar a nossa calculadora.

Compactação de Números

Toshinobu Ishida

Uma das maiores vantagens dos micros compatíveis com o TRS-80, modelos I e III, é a possibilidade de criar um arquivo de dados do tipo seqüencial em fitas cassete. Isto permite que grande quantidade de dados possam ser lidos, processados e até gravados num segundo gravador, no caso dos compatíveis com o modelo I.

Este processo de leitura e gravação é razoavelmente eficiente quanto a precisão, mas deixa a desejar em relação ao tempo gasto. Além disso, cada comando de leitura e gravação (INPUT # -1 e PRINT # -1), não deve operar com os dados de tal forma que a soma deles (ou conteúdo das variáveis) ultrapasse 255 caracteres.

Um modo muito comum de otimizar estas operações é ocupar o máximo de bytes (no caso, caracteres) que cada comando permite, pois perde-se muito tempo esperando o byte de sincronismo após cada acionamento do gravador.

Um outro modo de otimização é a compactação de valores numéricos.

Inspirado nos comandos MKI$ e CVI do BASIC DISCO, desenvolvi uma sub-rotina que é capaz de compactar e descompactar qualquer valor numérico inteiro, situado na faixa de 0 até 65535, de modo que ocupe apenas dois bytes. Se desejar utilizar números negativos, pode-se somar e subtrair um valor constante antes da compactação e depois da descompactação, de tal forma que opere na faixa de 0 a 65535 apenas na leitura e gravação de dados. Da mesma forma, alguns números decimais podem ser multiplicados por múltiplos de dez antes e divididos por ele depois.

O princípio de funcionamento é o seguinte:

Uma característica dos números de base 2 (binário) é que o conjunto de caracteres utilizados são de 2 tipos (0 e 1). O mesmo ocorre com os números de base 10, existindo 10 tipos de caracteres na sua representação (1,2,3,4,5,6,7,8,9,0). Quem já viu um mesmo número representado nas bases anteriormente descritas sabe a diferença de comprimento na sua representação gráfica. Esta diferença fica ainda mais evidente quando comparamos com a base 16 (hexadecimal).

Levando este conceito adiante, o que aconteceria se tivéssemos 256 tipos diferentes de caracteres para representar um número? Nos TRS-80 o comando CHR$ pode trabalhar com 256 tipos de subscritos (de 0 até 255), ocorrendo a mesma coisa no comando ASC. Como nestes micros, a instrução CHR$ faz exatamente o oposto da ASC (ou seja, transforma o código no seu correspondente símbolo gráfico) e ocupa apenas um byte, assim, foi possível montar estas duas rotinas.

```
999  REM COMPACTAÇÃO
1000 COMP$ = CHR$ (INT(COMP%/
     256) + CHR$(COMP%/256 —
     INT(COMP%/256)*256)
1010 RETURN

1099 REM DESCOMPACTAÇÃO
1100 DCOM% = ASC (RIGHT$
     (DCOM$,1)) + 256 * ASC (LEFT$
     (DCOM$,1))
1110 RETURN
```

Sub-rotina 1000
Variável de entrada — COMP% (inteiro)
Variável de saída — COMP$ (string)

Sub-rotina 1100
Variável de entrada — DCOM$ (string)
Variável de saída — DCOM% (inteiro)

Toshinobu Ishida é aluno de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da USP e faz estágio no Escritório S. Morita na área de Software e Sistemas.

Facilitando o uso da tabela de figuras em alta resolução no TK 2000

Gerar figuras em alta resolução usando vetores é um trabalho fascinante e... cansativo. Felizmente, este programa que iremos apresentar facilita sobremaneira o trabalho de gerar este tipo de figuras no seu TK 2000.

Carlos Elias Feres

Este programa destina-se à formação de figuras em alta resolução por meio de vetores, no TK 2000.

No manual deste equipamento, no Capítulo XIII, você encontrará a base teórica usada neste programa, bem como exemplos da utilização de figuras montadas desta maneira. Também estão explicados, em detalhes, os comandos DRAW, XDRAW, SCALE, ROT e SHLOAD. Se você ainda não o leu, consulte-o para compreender a estrutura deste programa e a sua utilização.

Funcionamento do programa

Em primeiro lugar, o computador exibe na tela uma matriz de 23 colunas, indicadas por letras de A a W e 11 linhas, numeradas de 1 a 11. Ao seu lado esquerdo vemos o menu indicando suas opções:

(1) leva o cursor uma posição à direita
(2) leva o cursor uma posição para baixo
(3) leva o cursor uma posição à esquerda
(4) leva o cursor uma posição para cima
(5) plota um ponto e leva o cursor uma posição para cima
(6) plota um ponto e leva o cursor uma posição à direita
(7) plota um ponto e leva o cursor uma posição para baixo
(8) plota um ponto e leva o cursor uma posição à esquerda
(0) retorna uma posição na figura
(9) indica o fim da figura

Uma vez terminada a figura (opção 9), é mostrada a tabela de valores hexadecimais e a correspondente figura com rotação = 0 e escala = 1.

O computador dá opção de continuarmos ou não a plotar a mesma figura, completando ou corrigindo-a, colocando a mensagem:

CONTINUA FIGURA (S/N)?

Digitando-se S, continua-se na mesma figura, e N inicia uma nova figura.

Os valores em hexadecimais podem ser copiados da tela (manualmente) e posteriormente utilizados numa linha de DATA num programa qualquer.

Listagem

```
20  DIM CD$(240),D(100): HGR : VTAB 1:
 HTAB 1: PRINT "MANIPULACAO DE FI
GURAS EM ALTA RESOLUCAO"
30 V$(1) = "000":V$(2) = "100":V$(3) =
"010":V$(4) = "110":V$(5) = "001"
:V$(6) = "101":V$(7) = "011":V$(8
) = "111"
40  DATA  8,28,62,8,8,8,16,48,126,48,1
6,0,8,8,8,62,28,8,4,6,63,6,4,0
60  DATA  8,28,62,62,62,62,30,62,126,6
2,30,0,62,62,62,62,28,8,60,62,63,
62,60,0
70 AB$ = "* ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVW"
100  FOR K = 0 TO 1
120  FOR I = 1 TO 4
140 EN = 8192 + 128 * (3 + I) - 984 *
 INT ((3 + I) / 8) + 6 * K + 1
160  FOR J = 2 TO 7: READ B: POKE EN +
(J - 1) * 1024,B: NEXT J
180  VTAB I + 4: HTAB 6 * K + 3: PRINT
"<";4 * K + I;">"
200  NEXT I: NEXT K
220  FOR I = 1 TO 11
240  IF I > 9 THEN C = 15: GOTO 280
260 C = 16
280  VTAB I + 4: HTAB C: PRINT I: NEXT
I
300  VTAB 10: HTAB 2: PRINT "<0> RETOR
NA": VTAB 11: HTAB 2: PRINT "<9>
FIM FIG": VTAB 14: HTAB 1: PRINT
"INICIO=0:FIM "
320  VTAB 17: HTAB 1: PRINT "- FIGURA
------- TABELA DA FIGURA ------"
340  VTAB 3: HTAB 1: PRINT "INICIO:
     ";AB$: VTAB 3: HTAB 8: INPUT
"";SI$
360  IF SI$ = "0" THEN  TEXT : END
```

```
370  IF  LEN (S1$) > 3 OR  LEN (S1$) <
 2 THEN  GOTO 340
380 S1$ =  LEFT$ (S1$,1): IF  ASC (S1$
) < 65 OR  ASC (S1$) > 87 THEN  GOTO 340

390 S2$ =  MID$ (S1$,2,1): IF  ASC (S2
$) < 49 OR  ASC (S2$) > 57 THEN  GOTO 34
0
400  IF  LEN (S1$) = 2 THEN  GOTO 460
420  IF  VAL ( RIGHT$ (S1$,2)) > 11 THEN
  GOTO 340
440 S2$ =  RIGHT$ (S1$,2)
460 Y =  VAL (S2$) + 3:X =  ASC (S1$) -
48: VTAB 3: HTAB 16: PRINT AB$
480  VTAB Y + 1: HTAB X + 1: INVERSE :
 PRINT " ": NORMAL
500  GET G$:G =  ASC (G$)
520  IF G < 48 OR G > 57 THEN  GOTO 50
0
525  IF G = 57 AND W = 0 THEN  GOTO 50
0
540  IF G = 57 THEN  VTAB 19: GOTO 820

560  IF G = 48 AND W > 0 THEN  GOTO 80
0
570  IF G = 48 THEN  VTAB Y + 1: HTAB
X + 1: PRINT " ": GOTO 340
580 CD$(W) =  STR$ (X) +  STR$ (Y + 10
) +  STR$ (G):RA = 8192 + 128 * Y
 - 984 *  INT (Y / 8) + X:G = G -
48: VTAB Y + 1: HTAB X + 1: PRINT
" "
600  RESTORE : FOR G1 = 1 TO G: FOR J =
2 TO 7: READ B: IF G1 = 6 THEN  POKE R
A + (J - 1) * 1024,B
610  NEXT J: NEXT G1
620  IF G = 1 OR G = 5 THEN Y = Y - 1
640  IF Y < 4 THEN Y = 4: GOTO 480
660  IF G = 2 OR G = 6 THEN X = X + 1
680  IF X > 39 THEN X = 39: GOTO 480
700  IF G = 3 OR G = 7 THEN Y = Y + 1
720  IF Y > 14 THEN Y = 14: GOTO 480
740  IF G = 4 OR G = 8 THEN X = X - 1
760  IF X < 17 THEN X = 17: GOTO 480
780 W = W + 1: GOTO 480
800  VTAB Y + 1: HTAB X + 1: PRINT " "
:W = W - 1:X1$ =  LEFT$ (CD$(W),2
):Y1$ =  MID$ (CD$(W),3,2):X =  VAL (X1$
):Y =  VAL (Y1$) - 10: GOTO 480
820 K = 0: FOR W1 = 0 TO W - 1:G$ =  RIG
HT$ (CD$(W1),2):G =  VAL (G$) - 48:K =
K + 1: IF K = 3 AND G = 1 THEN W1
 = W1 - 1
825  IF K = 3 AND G > 4 THEN G = 1:W1 =
W1 - 1
830  IF W1 = W - 1 AND K = 1 THEN BT$ =
V$(G) + "000000": GOTO 860
835  IF W1 = W - 1 AND K = 2 THEN BT$ =
BT$ + V$(G) + "000": GOTO 860
840 BT$ = BT$ + V$(G): IF K < 3 THEN  NE
XT W1
860  FOR I = 0 TO 1:T(I) = 0: FOR N =
1 TO 4:V =  VAL ( MID$ (BT$,4 * I
 + N,1)):T(I) = T(I) + V * 2 ^ (N
 - 1):VD = VD + V * 2 ^ (4 * I +
N - 1): NEXT N: IF T(I) > 9 THEN
T$(I) =  CHR$ (T(I) + 55): GOTO 9
00
880 T$(I) =  STR$ (T(I))
900  NEXT I:S$ = T$(1) + T$(0) + " ":H
 = H + 1:D(H) = VD
910  IF (H - 1) / 10 =  INT ((H - 1) /
10) THEN  HTAB 11
920  PRINT S$;:BT$ = "":K = 0:VD = 0: NE
XT W1
930  POKE 232,252: POKE 233,29: POKE 7
676,1: POKE 7677,0: POKE 7678,4: POKE 76
79,0
935  FOR H1 = 1 TO H: POKE 7679 + H1,D
(H1): NEXT H1: POKE 7680 + H,0: HCOLOR
 = 3: ROT= 0: SCALE= 1: DRAW 1 AT
31,164
936  HCOLOR  = 5: HPLOT 31,164
940  VTAB 14: HTAB 1: PRINT "CONTINUA
FIG? ": VTAB 15: HTAB 1: PRINT "(
S/N)?";: INVERSE : PRINT " ";: NORMAL :
GET R$: IF R$ <  > "S" AND R$ <  > "N" TH
EN  GOTO 940
960  HCOLOR  = 0: FOR V = 144 TO 191: HP
LOT 1,V TO 277,V: NEXT V: VTAB 14: HTAB 1
: PRINT "INICIO=0:FIM ": VTAB 15: HTAB 1:
 PRINT "          "
1000  IF R$ = "N" THEN  FOR L1 = 5 TO
15: VTAB L1: HTAB 18: PRINT "
                         ": NEXT L1:W =
0:H = 0: GOTO 340
1020 H = 0: GOTO 500
```

TENTE ESTA

```
15  REM  TENTE ESTA / TK 2000
20  HGR2
25  FOR H = 0 TO 7
27  HCOLOR  = H
30  FOR X = 0 TO 250
35 Y =  INT (160 *  RND (1))
40  HPLOT X,Y TO X + 3,Y + 3
50  NEXT X
55  NEXT H
60  GOTO 25
```

LIVROS

O Computador na Escola Linguagem BASIC e Programa para Matemática

Ana Lúcia de Alcântara

Antonio Nicolau Youssef
Vicente Paz Fernandez

Editora Scipione

O tema introdução do computador na educação tem levantado inúmeras polêmicas nos últimos anos no Brasil. "De que maneira o computador pode ser um instrumento enriquecedor nas mãos de um educador?", é a pergunta de muitos. Do ponto de vista dos alunos é uma maravilha tecnológica que os fascina. Para os educadores é um tema que ainda gera algumas questões relevantes: o computador na escola introduz uma nova concepção de aprendizado? Esta pode vir a ser melhor que a tradicional? Os métodos tradicionais de ensino devem ser abolidos a partir da introdução do microcomputador na sala de aula? Ou, os dois podem conviver em bom clima de "amizade"? ... Estas são questões que serão respondidas com o tempo. No Brasil, o tema é recente e começa a gerar iniciativas muito válidas por parte de professores preocupados com a questão.

É o caso dos autores deste livro. Preocupados e participantes em projetos como o Ciranda, que está sendo desenvolvido pela Embratel — Empresa Brasileira de Telecomunicações, os autores elaboraram um livro voltado à aplicação do micro no aprendizado da linguagem BASIC. Porém, com um novo conceito: a preocupação em ensinar BASIC do ponto de vista matemático e não técnico — voltado às instruções e conceitos da programação. O importante é estudar "o conteúdo programático tradicional" da Matemática, em conjunto com a didática de ensino de uma linguagem de programação — no caso, o BASIC.

A partir daí surgiu a coleção "O Computador na Escola", com o primeiro livro da série tratando do tema "Linguagem BASIC e programas para Matemática".

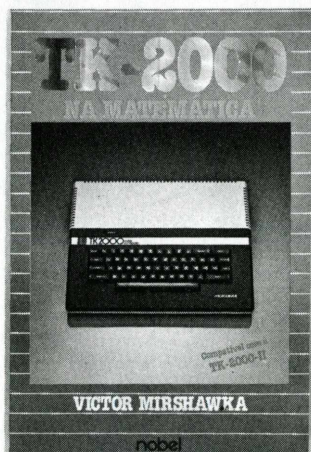
Dividido em duas partes, o primeiro volume preocupa-se em dar ao professor de Matemática, que tem um micro à sua frente na sala de aula, um bom apoio didático e de orientação aos seus alunos. De forma instrutiva que lembra os nossos livros de Matemática, Física e Química, entre outros do antigo Colegial (hoje 2º grau) — os autores apresentam, inicialmente, o histórico do processamento de dados (e não do computador, como se convencionou apresentar), falando sobre o passo dado, após a Revolução Industrial, para a automatização da sociedade; logo a seguir aparece o hardware e o software; demonstra-se a importância da UCP — Unidade Central de Processamento, das memórias e das unidades de entrada e saída, complementadas com tabelas de códigos ASCII mostrando sua correspondência com os caracteres e seus valores binários e decimais. Tudo seguido de exercícios indagadores sobre questões atinentes ao capítulo. Terminada a amostragem da linguagem BASIC — utilização das funções, a manipulação de blocos de dados, utilização da tela de vídeo, comandos e instruções especiais, são alguns dos itens tratados nos nove capítulos iniciais —, os autores partem para a parte didático-pragmática do aprendizado. O objetivo principal desta segunda parte é destacado logo na introdução: "nosso objetivo é fazer com que você perceba que o microcomputador pode, e deve ser entendido como mais um recurso que pode ser utilizado em seus estudos. O microcomputador, não é um fim em si mesmo, mas sim um meio, que oferece novas formas para estudar e resolver problemas".

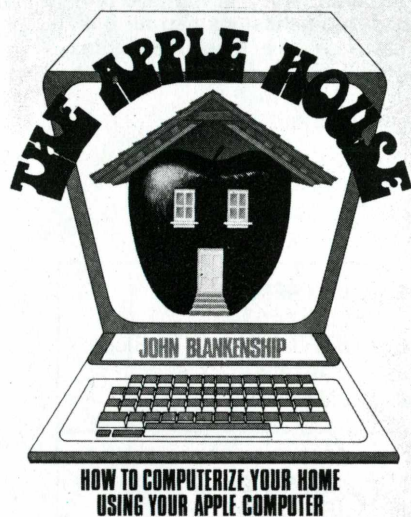
Dessa forma, Youssef e Fernandez expõem 30 programas que tratam de conteúdos de Matemática da 5ª série do primeiro grau à 3ª série do segundo grau, destacando que "antes de passar à produção do programa propriamente dito, devemos analisar bem o conteúdo do problema a ser resolvido, passando só a seguir, à montagem do algoritmo".

Na conclusão de sua proposta inovadora, os autores respondem, enfim, qual deve ser a finalidade da utilização do computador na educação:

— "O uso do micro permitirá a análise de problemas a partir de dados cuja manipulação seria difícil da forma convencional. Ele possibilitará a programação da resolução de problemas para sucessivas execuções, tornando possível a descoberta de erros.

TK-2000 na Matemática

Victor Mirshawka
Editora Nobel

Dentro de seu estilo próprio, caracterizado em livros anteriores, o autor dessa vez coloca ao usuário do micro TK-2000 os caminhos para a aplicação desse equipamento em Matemática.

No livro, dividido em diversos itens, Mirshawka apresenta programas em BASIC, comentados, onde mostra as aplicações em diversas áreas da Matemática. Desde o uso do equipamento para o cálculo de números perfeitos, a lei dos senos, operação com matrizes, até números complexos e divisão sintética de polinômios por binômio de 1º grau. **A.L.A.**

The Apple House

John Blankenship

Editora Prentice-Hall

THE APPLE HOUSE
JOHN BLANKENSHIP
HOW TO COMPUTERIZE YOUR HOME USING YOUR APPLE COMPUTER

Acima de tudo, "The Apple House" é um "livro-manual", gostoso e fácil de ser lido, dirigido para os inventivos usuários dos Apple. Dividido em quatro partes mais os apêndices, o livro foi escrito com o objetivo de encaminhar o usuário-iniciante nos meandros da *criatividade applemaníaca.* Dessa forma, o autor introduz o leitor no hardware, software, sistemas e vocabulário concernentes aos Apple.

Ainda sem tradução em Português — já que os representantes da Prentice-Hall no Brasil estão apenas divulgando e introduzindo os livros no mercado brasileiro — o "The Apple House" é um livro onde o autor apresenta as características do micro através de fluxogramas e ilustrações acerca de sua arquitetura, entre outros tópicos.

Os editores caracterizam o livro como sendo "um caminho para economizar tempo e dinheiro, onde o usuário pode usar o micro para controlar sua casa, as luzes, o telefone, etc. . .".

"The Apple House" pode ser encontrado em São Paulo, na Livraria Litec à Rua dos Timbiras, 257 ou pelo telefone (011) 220.8983. **A.L.A.**

AULA II
Algumas instruções do 6502

Gustavo Egídio de Almeida

Acumulador

O acumulador é um registro no qual dados são armazenados, tendo um comportamento similar a um endereço de memória qualquer.

Figura 1

1º	2º
LDA $32	LDA $32 STA $800

Nos exemplos da figura 1, ambos armazenam dados em determinadas posições, sendo que o primeiro introduz no acumulador o número "32" (em hexa) e o segundo coloca o mesmo número numa posição de memória determinada (o mnemônico "STA", significa STORE — armazenar em certo local).

O acumulador, porém, não pode ser simplesmente comparado a um endereço de memória onde se armazenam dados. Por ser um registro bastante flexível recebe um destaque especial.

Além de ser utilizado como área de armazenamento temporário, quando dados são movidos de um endereçamento para outro, é também requisitado ao se efetuar operações lógicas e aritméticas.

Como veremos nas próximas lições, o acumulador tem uma importância vital para o 6502.

Set de Instruções do 6502

Antes de iniciar a descrição das instruções que pertencem ao microprocessador 6502, devemos lembrar que: para utilizar o Assembly, seu computador deve estar no MODO MONITOR (MD). Para entrar neste MODO, você deve utilizar a instrução LN ou CALL-159 (CALL-151 nos computadores da linha APPLE).

Automaticamente o MD introduzirá no vídeo o símbolo *a* (arroba) com o cursor de entrada de dados ao seu lado.

A partir desse momento, seu computador já está em MD e você poderá entrar com quaisquer dados em hexadecimal, representando os dados e instruções mnemônicos, que formarão um programa em Assembly.

Existe também a possibilidade de se entrar diretamente com os mnemônicos, porém este método não é muito utilizado pela maioria dos usuários.

A partir de agora, podemos iniciar a descrição das instruções que compõem o 6502.

Instruções do Microprocessador 6502

BRK — força um BREAK (interrupção de um programa) tabela I.

Tabela I — BRK

código usado	00	Bytes usados	1

A instrução "BREAK" será a primeira a ser analisada porque é uma das mais simples de se compreender.

Seu uso em programas de linguagem de máquina é bastante limitado, pois no exato momento em que essa instrução é encontrada, a execução dos programas em andamento é imediatamente interrompida.

Apesar de o BRK (BREAK) não ser muito usado em um programa Assembly, ao analisarmos a maioria das listagens de mnemônicos nós encontramos agrupamentos destas instruções de forma regular ou não.

Esses agrupamentos de "BREAKs" na certa não fazem parte de um programa, o que significa que eles podem estar dispostos aleatoriamente entre outras instruções quaisquer, em uma área ou bloco não utilizado pelo programa. Ou então, esse bloco que pensamos não ter utilidade alguma pode fazer parte de uma tabela de figuras que, em determinado ponto, é chamada pelo programa principal.

Examine a listagem da figura 2.

Figura 2

0800	— A2 08	LDX # $08	
0802	— A9 3A	LDA # $3A	
0804	— 8D 00 10	STA $1000	1 Bloco
0807	— A9 16	LDA # $16	
0809	— 4C 00 09	JMP $0900	
080C	— 00	BRK	
0800	— 20 20 20	JSR $2020	
0810	— 20 20 21	JSR $2120	
0813	— 21 21	AND ($21,x)	
0815	— 21 21	AND ($21,x)	2º Bloco
0817	— 00	BRK	
0818	— 00	BRK	
0819	— 00	BRK	
081A	— 00	BRK	
081B	— A9 50	LDA # $50	
081D	— A2 60	LDX # $60	
081F	— 8D 00 11	STA $1100	3º Bloco
.	.	.	
.	.	.	
.	.	.	

Este "Pedaço" de listagem tomado como exemplo, pode ser dividido em blocos, se analisado com atenção.
1º Bloco: Este bloco se consiste no programa propriamente dito.
2º Bloco: Na área que forma este bloco pode conter uma tabela de figuras ou qualquer outro tipo de tabela para formar endereços, etc. . .
3º Bloco: Idem ao 1º bloco.

Ao observarmos o 1º bloco não notamos nada de estranho, pois as instruções têm certa coerência entre si.

Já no segundo bloco essa coerência não mais existe, pelo menos em termos de continuidade de um programa, o que nos faz deduzir que este bloco forma uma tabela ou, então, não serve para nada e tem apenas como função preencher espaço entre parte de um programa e outro.

Já no terceiro bloco, percebemos novamente uma coerência lógica entre as instruções, e que nos leva a deduzir que faz parte de um programa.

"A instrução BRK não tem praticamente nenhuma utilidade num programa em linguagem de máquina."

Pelo que acabamos de observar, esta fase não é inteiramente verdadeira. Numa listagem, a instrução BRK tem muita utilidade, porque ela funciona como um verdadeiro ponto de separação entre blocos distintos de um programa.

À primeira vista, a análise de uma listagem pode parecer complicada para o iniciante, porque para sua execução é exigido um mínimo de prática pelo programador. Nas próximas lições você verá com mais detalhes algumas das instruções presentes nesta listagem.

LOA — Carrega acumulador com a memória (tabela II).

Tabela II — LDA

Código Usado	Formato	Bytes Usados
A9	LDA # OPER	2
AS	LDA OPER	2
BS	LDA OPER, X	2
AD	LDA OPER	3
BD	LDA OPER, X	3
B9	LDA OPER, Y	3
A1	LDA (OPER, X)	2
B1	LDA (OPER), Y	2
OPER = Operando		

A instrução LOA tem por objetivo armazenar no registro acumulador dados ou conteúdo de memória.

Essa instrução pode ser encontrada em oito formatações diferentes, o que a torna bastante versátil.

LDA # OPER — endereçamento imediato.

Nesta versão o acumulador é carregado diretamente com o dado (# é usado para indicar o modo de endereçamento imediato e o símbolo $ ou as aspas simples indicam valores hexadecimais) (figura 3).

Figura 3

LDA '05'	o acumulador é carregado com o valor '05'

LDA OPER — endereçamento direto (página zero).

O acumulador, neste caso, é carregado com o conteúdo do endereço em questão, sempre precedido do símbolo $ (figura 4).

Figura 4

LDA $50 1 byte para o endereço	o acumulador é carregado com o conteúdo do endereço $50

Este endereço, citado no exemplo acima ($), faz parte da página zero do mapa da memória. A página zero é utilizada para as variáveis do sistema e vai do endereço $ a $00FF.

LDA OPER, X — endereçamento indexado (página zero).

Aqui está uma instrução diferente das que nós estamos acostumados a ver, por usar o modo de endereçamento direto indexado. Ela é indexada por usar os registradores X e Y.

Para se carregar no acumulador um valor qualquer, devemos não apenas olhar o endereço que vem logo após à instrução LDA, mas também o valor do registrador X que funciona, neste caso, como um contador (figura 5).

Figura 5

LDA $50, X carrega acumulador com o conteúdo do	endereço especificado + valor do registrador

Supondo que seja '03' o valor do registrador X, o acumulador vai ser carregado com o conteúdo do endereço formado da seguinte maneira:

$ 50 + '03' = $ 53 — novo endereço formado

Podemos então concluir que o valor a ser colocado no acumulador será do endereço $ 53.

As instruções indexadas possuem muitas vantagens sobre as demais, como a economia de espaço e tempo num programa. O uso do indexador X como contador, acoplado a uma instrução LDA, possibilita a criação de inúmeras sub-rotinas muito úteis num programa em Assembly.

LDA # OPER — endereçamento direto (absoluto) (operando com dois bytes).

Similar à segunda operação LDA de endereçamento direto apresentada, com a diferença de não envolver apenas um byte na operação (página zero), e sim dois bytes (modo absoluto) (figura 6).

Figura 6

LDA $0300 dois bytes para o endereço	o acumulador é carregado com o conteúdo do endereço $0300

LDA OPER, X — endereçamento indexado por X (absoluto).
(operando com 2 bytes)

LDA, Y — endereçamento indexado por Y (absoluto).
(operando com 2 bytes)

As duas instruções citadas acima, podem ser explicadas como sendo uma só, sendo que a única diferença ocorre com o indexador que num caso é o X e no outro o Y.

LDA $ 300, X	LDA $ 0310, Y

Supondo que o valor adotado tanto por X como por Y seja 05, para se achar o novo valor do endereço, cujo conteúdo será armazenado no registrador A, basta que se efetue a seguinte soma:

($ 0300 + '05') = $ 305	($ 0310 + '5') = $ 315

ou seja, no 1º caso será colocado no acumulador o conteúdo do endereço $ 305 e no segundo caso o conteúdo do endereço $ 315.

LDA (OPER, X) — endereçamento indireto (indexado por X).

Esta versão, para a instrução LDA, é bastante diferente das demais, pois o endereço no qual o conteúdo será

introduzido no acumulador não está dentro da própria instrução, mas em qualquer ponto da memória. Por isso, este modo é chamado de endereçamento.
Exemplo: LDA (Ø5,X)

O valor de X deve ser adicionado ao operando. Supondo X = 14, temos: 'Ø5' + '14' = '19'

Obtendo esse valor ($ ØØ 19) e seu sucessor ($ ØØ 11), deveremos verificar o conteúdo destes dois endereços que representam respectivamente o byte menos e mais significativo do endereço final.

A partir deste endereço formado, obteremos um novo e definitivo conteúdo que será armazenado no acumulador (figura 7).

Figura 7

Esquema das Etapas da Instrução
Operando 'Ø5'
Registro X '14'
$ '19'
(página zero)

Memória	Conteúdo
$ØØØØ	3Ø
.	.
.	.
.	.
$ØØ19	#45 $1Ø45
$ØØ1A	#1Ø endereço formado
.	.
.	.
.	.
$1Ø45	#5Ø

Portanto, o acumulador receberá o valor # 5Ø

LDA (OPER), Y — endereçamento indireto (indexado por Y).

Neste modo, a instrução LDA usa como indexador o registro Y: Exemplo:

LDA (Ø1), Y

Essa instrução pode ser explicada por etapas:

— Tomamos o valor contido entre parênteses ($Ø1) e seu consecutivo ($Ø2), obtendo assim um byte para cada endereço.

— Supondo que o conteúdo de $Ø1 e $Ø2 são '32' e '11', eles representam, respectivamente, o byte menos e mais significativo do endereço formado, que é $1132.

— Somando-se o byte menos significativo desse endereço, formado com o valor do registro Y, obteremos o endereço final ($1132 + 'ØØØ7' = $1139).

Portanto, será colocado no acumulador o valor contado no endereço $1139.

LDX — carrega o registrador X com a memória (tabela III)

Tabela III — LDX

Código Usado	Formato	Bytes Usados
A2	LDX # OPER	2
A6	LDX OPER	2
B6	LDX OPER, Y	2
AE	LDX OPER	3
BE	LDX OPER,Y	3

LDY — carrega o registrador Y com a memória (tabela IV).

Tabela IV — LDY

Código Usado	Formato	Bytes Usados
AØ	LDY# OPER	2
A4	LDY OPER	2
B4	LDY OPER, X	2
AC	LDY OPER	3
BC	LDY OPER, X	3

Explicaremos as instruções LDX e as instruções LDY como sendo uma só, lembrando que a única diferença entre elas se consiste nos registros, pois num caso é X e no outro Y.

LDX# OPER ou LDY #OPER —

Idem à instrução LDA # OPER, tendo como destino o registrador X ou Y.

LDX OPER ou LDY OPER —

Idem a instrução LDA OPER (página zero), tendo como destino o registrador X ou Y.

LDX OPER, Y ou LDY OPER, X

Idem à instrução LDA OPER, X (página zero), tendo como destino o registrador X ou Y.

LDX OPER ou LDY OPER

Idem à instrução LDA OPER (absoluto), tendo como destino o registrador X ou Y.

LDX OPER, Y ou LDY OPER, X

Idem à instrução LDA OPER, X ou LDA OPER, Y (absoluto), tendo como destino o registrador X ou Y.

Na próxima lição veremos outras instruções.

TENTE ESTA

```
5  REM
10  FOR B = 1 TO 16
15 E =  INT ( RND (1) * 7 + 1): IF E =
4 THEN  GOTO 15
20  HGR : HCOLOR  = E
25  DRAW 10 AT 100 *  RND (1),100 *  RND (1)
30  ROT= 10: SCALE= B + 5
35  NEXT B
45  GOTO 5
```

GEODÉSICAS

"Geodésicas são linhas que ligam imaginariamente dois pontos da supefície da terra e que tem o menor comprimento possível. Neste artigo, aprenderemos como calcular seus comprimentos a partir das coordenadas geográficas dos pontos considerados."

Renato da Silva Oliveira

Muitas vezes, algo aparentemente **muito simples,** com a medida da distância entre dois pontos, pode ser de fato **bastante complicado.**

O próprio conceito de distância é fundamentalmente complexo. Se você duvida, tente dizer a si mesmo o que você entende por distância.

Será que distância só existe associada a dois pontos, ou será independente? Distância é um conceito físico ou puramente matemático?.

Quantas e tantas outras questões fundamentais podem nos surgir, referentes apenas a noção de distância.

Não vamos nos deter nessas questões, pois quase certamente não sairíamos do lugar. Queremos abordar algo mais prático: a medida da distância entre dois pontos.

Saltando por sobre muitas (e muitas mesmo!) considerações que poderíamos tecer sobre a noção de distância, vamos caracterizá-la de um ponto de vista físico. Depois adotaremos, sem questionamento, um modelo matemático que se adapte a essa caracterização.

Todos nós temos intuitivamente a idéia de distância como uma grandeza indicativa do espaço entre dois pontos **(fig. 1).** Imaginando dois pontos de uma superfície qualquer, sabemos que podemos ir de um ao outro por vários caminhos distintos sobre a superfície **(fig. 2).** Vamos chamar de distância entre os pontos A e B o caminho mais curto que podemos percorrer sobre a superfície! Por "caminho mais curto" devemos entender aquele que podemos percorrer no menor intervalo de tempo, deslocando-nos sempre com a mesma velocidade.

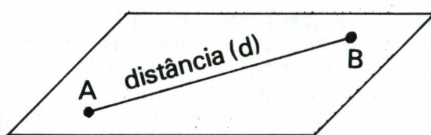



Figura 1

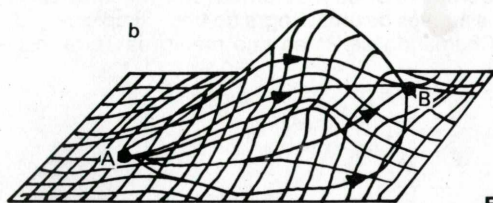
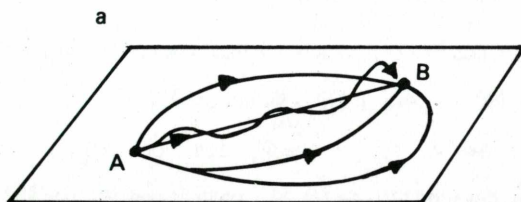



Figura 2

Num plano é fácil calcular a distância entre dois pontos. Basta fixarmos um referencial cartesiano **(fig. 3)** qualquer e usarmos o teorema de Pitágoras.

$$d^2 = (\Delta x)^2 + (\Delta y)^2 \qquad \text{onde: } \Delta x = x_2 - x_1 \text{ e}$$

$$d = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2} \qquad \Delta y = y_2 - y_1$$

Numa outra superfície, o cálculo de distância não é assim tão simples. Imagine por exemplo, uma montanha com o cume semelhante a uma semi-esfera **(fig. 4).** Qual será o menor caminho para se ir de A até B? Apelando para a intuição podemos concluir que é o caminho que passa pelo cume! Mas qual será o sistema de referência que nos permite calcular mais facilmente a distância? Por se tratar de uma superfície esférica, podemos utilizar coordenadas esféricas **(fig. 5).** O ponto genérico P fica determinado por dois ângulos (δ e Θ) que são suas coordenadas. O ângulo δ é seu ângulo polar e o ângulo Θ é seu azimute. Mesmo tendo as coordenadas esféricas dos pontos A e B, não podemos ainda usar o Teorema de Pitágoras.

$$d \neq \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2} \text{ ou } d \neq \sqrt{(\Delta \sigma)^2 + (\Delta\Theta)^2}$$

O que nos permite, então, calcular a distância entre os dois pontos? Essa é a questão que se apresenta quando temos que determinar a distância entre duas localidades na superfície da Terra (suposta esférica). Por exemplo, qual a distância entre São Paulo e Paris **(fig. 6).**?

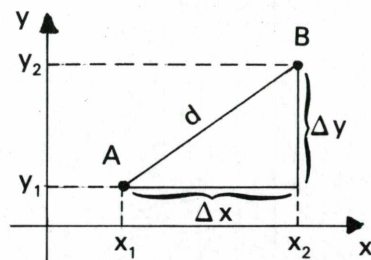



Figura 3

Cada ponto na superfície da Terra é determinado por sua latitude (ϕ) e por sua longitude (λ). A latitude (ϕ) é um ângulo que compreende o arco de círculo de longitude que vai do Equador até o ponto considerado. Ela é contada de 0 a 90 positivamente para o Norte e negativamente para o Sul **(fig. 7).** A longitude (λ) é um ângulo que compreende o arco do Equador que vai do Meridiano Fundamental de Greenwich até o círculo de longitude que passa pelo ponto. Ela é medida de 0º a + 180º para Oeste de 0º a −180º para o Leste **(fig. 8).**

É fácil ver que o sistema de latitudes e longitudes constitui-se num sistema de coordenadas esféricas. Para cada ϕ, podemos obter um único ângulo polar, dado por $(90 - \phi)$. Também o azimute fica univocamente determinado pelas longitudes, sendo obtido por $(180 + \lambda)$. Observe a **figura 9** e verifique a validade dessas duas equações!

As coordenadas de São Paulo são $\phi_S = -23°\ 32'\ 36''$ e $\lambda S = +46°\ 37'\ 59''$ e as de Paris são $\phi_p = 48°\ 52'\ 18''$ e $P = -2°\ 20'\ 10''$. A partir delas devemos obter a distância entre as duas cidades.

Antes de atacar diretamente o problema, voltemos a analizar o processo para a determinação das distâncias num plano **(fig. 10)**. Escrevíamos: $d = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$. Vamos tentar expressar a distância entre os pontos P_1 e P_2 através das distância r_1 e r_2 entre eles e a origem 0; e do ângulo formado por elas **(fig. 11)**. Isso equivale a trabalharmos com coordenadas polares no plano, ao invés de usarmos coordenadas cartesianas.

Partindo da equação $d = \sqrt{x^2 + y^2}$ tentemos então obter uma relação do tipo $d = f(r_1, r_2, \alpha)$.

$$d^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2 = (x_2 - x_1) + (y_2 - y_1)^2$$

$$d^2 = x_1^2 + x_2^2 - 2 . x_1 . x_2 + y_1^2 + y_2^2 - 2 . y_1 . y_2$$

$$d^2 = r_1^2 + r_2^2 - 2 . (x_1 . x_2 + y_1 . y_2)$$

$$x_1 = r_1 . \cos\alpha_1 \qquad \text{e}$$

$$x_2 = r_2 . \cos\alpha_2$$

$$y_1 = r_1 . \text{sen}\,\alpha_1$$

$$y_2 = r_2 . \text{sen}\,\alpha_2$$

$$x_1 . x_2 = r_1 . r_2 . \cos\alpha_1 . \cos\alpha_2$$

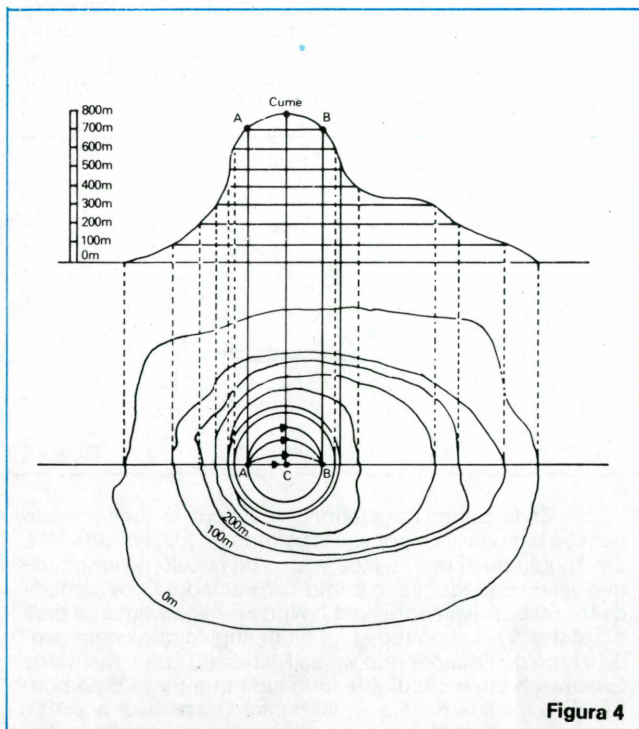
$$y_1 . y_2 = r_1 . r_2 . \text{sen}\,\alpha_1 . \text{sen}\,\alpha_2$$

$$d^2 = r_1^2 + r_2^2 - 2 . r_1 . r_2 . (\cos\alpha_1 . \cos\alpha_2 +$$

$$+ \text{sen}\,\alpha_1 . \text{sen}\,\alpha_2)$$

$$\cos(\alpha_1 - \alpha_2) = \cos$$

$$d^2 = \sqrt{r_1^2 + r_2^2 - 2 . r_1 . r_2 . \cos\alpha}$$

Figura 4

Essa última equação é a lei dos cossenos da trigonometria plana. A partir dela, obtemos a distância em função de r_1, r_2 e α. Vamos tentar obter algo análogo a ela, para "triângulos" construídos com círculos máximos na superfície de uma esfera **(fig. 12)**. Consideremos um triângulo esférico de vértice A, B e C. Podemos, com ele, fazer a construção apresentada na **figura 13**. O segmento **AD** é tangente ao arco c e o segmento **AE** é tangente ao arco b no vértice A. Escrevendo a "lei dos cossenos", da trigonometria plana, para o lado DE dos triângulos ADE e ODE obtemos:

$$DE^2 = AD^2 + AE^2 - 2 . AD . AE . \cos\hat{A}$$

$$DE^2 = OD^2 + OE^2 - 2 . OD . OE . \cos\hat{a}$$

Igualando estas duas equações obtemos:

$$OD^2 + OE^2 - 2 . OD . OE . \cos A =$$

$$AD^2 + AE^2 - 2 . AD . AE . \cos\hat{A}$$

Reagrupando os termos, ficamos com:

$$OD^2 - AD^2 + OE^2 - AE^2 + 2 . AD . AE . \cos\hat{A} -$$

$$2 . OD . OE . \cos\hat{a} = 0$$

$$OA^2 + OA^2 + 2 . AD . AE . \cos\hat{A} =$$

$$2 . OD . OE . \cos\hat{a}$$

Trocando o primeiro pelo segundo membro e reagrupando novamente, temos:

$$2 . OE . OD . \cos\hat{a} = 2 . OA^2 + 2 . AD . AE . \cos\hat{A}$$

$$\cos\hat{a} = \frac{OA}{OD} . \frac{OA}{OE} + \frac{AD}{OD} . \frac{AE}{OE} . \cos\hat{A}$$

Observando novamente a figura 13, notamos que:

$$\frac{OA}{OD} = \cos\hat{c}\,;\ \frac{OA}{OE} = \cos\hat{b}\,;\ \frac{AD}{OD} = \text{sen}\,\hat{c}\,;\ \frac{AE}{OE} = \text{sen}\,\hat{b}\,.$$

Podemos então escrever:

$$\cos\hat{a} = \cos\hat{b} . \cos\hat{c} + \text{sen}\,\hat{a} . \text{sen}\,\hat{c} . \cos\hat{A}$$

Essa é a "lei dos cossenos" da trigonometria esférica. Ela nos permite calcular o valor de um arco de um triângulo esférico se conhecermos o ângulo diedro oposto a ele e os outros dois arcos.

Voltemos agora ao problema da determinação de distância entre dois pontos (P1 e P2) da superfície terrestre. O problema, na verdade, é determinar o valor do arco (x) de um triângulo esférico **(fig. 14)**. Aplicando a "lei dos cossenos" ao arco x obtemos:

$$\cos\hat{x} = \cos(90 - \phi_1) . \cos(90 - \phi_2) + \text{sen}\,(90 - \phi_1) .$$

$$+ \text{sen}\,(90 - \phi_1) . \text{sen}\,(90 - \phi_2) . \cos|\Delta\lambda|$$

$$\cos\hat{x} = \text{sen}\,\phi_1 . \text{sen}_2 + \cos\phi_1 . \cos_2 . \cos|\Delta\lambda|$$

$$\hat{x} = \text{arccos}\,(\text{sen}\,\phi_1 . \text{sen}\,\phi_2 + \cos\phi_1 . \cos\phi_2 . \cos|\Delta\lambda|)$$

Com o valor de x determinado, podemos calcular a distância através de uma "regra de três" simples.

Chamando de **Rt** ao raio médio da Terra, escrevemos:

$$2 . \quad rd - - - - 2 . \quad . Rt$$

$$x_{rd} - - - - d$$

$$d = x . Rt$$

adotando 6.370 Km como valor de Rt, ficamos com:

d = 6.370 Km

Agora, obtido o processo para determinação da distância entre dois pontos da superfície da Terra, podemos transferí-lo para um programa. Isso pode ser feito de muitos modos. Um dos modos é o que mostramos a seguir:

```
   0 REM ▗▘ GEODESICAS ▚
  10 DIM B(4)
  15 LET I$="INTRODUZA "
  20 FOR A=0 TO 1
  25 PRINT I$;"A LATITUDE DO ";A
+1;"º LOCAL"
  30 GOSUB 120
  40 LET B(2*A+1)=B
  50 PRINT I$;"A LONGITUDE DO ",
"    ";A+1;"º LOCAL"
  55 GOSUB 120
  60 LET B(2*A+2)=B
  65 PRINT
  70 NEXT A
  75 CLS
  80 GOTO 350
 120 REM ▄▛ ENTRADA DE DADOS▛▙
 125 PRINT I$;"OS GRAUS:";
 130 INPUT B
 135 PRINT B
 140 PRINT I$;"OS MINUTOS:";
 145 INPUT C
 150 PRINT C
 155 PRINT I$;"OS SEGUNDOS:";
 160 INPUT D
 165 PRINT D
 170 PAUSE 60
 175 LET B=(B+(C+D/60)/60)*PI/18
0
 180 RETURN
 350 LET C=ABS (B(4)-B(2))
 360 LET C=COS C*COS B(1)*COS B(
3)+SIN B(1)*SIN B(3)
 370 LET C=ACS (C)
 380 PRINT AT 7,0;"A DISTANCIA E
NTRE OS DOIS LOCAIS     Eº:    ";I
NT (.5+637000*C)/100;" KM;"
```

Muitos outros problemas, particularmente de Astronomia, são solucionados com auxílio da trigonometria esférica. Além da "lei dos cossenos" que deduzimos, existe ainda uma "lei dos senos" análoga a da trigonometria plana. Não nos interessa deduzí-la aqui, mas apenas por curiosidade, vamos enunciá-la. Observe a **figura 15** e acompanhe a equação:

$$\frac{\text{sen } \hat{A}}{\text{sen } \hat{a}} = \frac{\text{sen } \hat{B}}{\text{sen } \hat{b}} = \frac{\text{sen } \hat{C}}{\text{sen } \hat{c}}$$

As aplicações práticas do cálculo de distâncias na superfície da Terra são inúmeras. Imagine-se dono de uma empresa de aviação, ou mesmo, dono de um navio. Quanto combustível é gasto para ir de um ponto a outro da Terra? Por exemplo, Paris a São Paulo. A resposta, agora, é fácil. Rode o programa e introduza as coordenadas das duas cidades, obtendo a distância. Depois calcule o gasto com combustível.

Vamos tentar calcular a distância entre dois pontos da superfície da Terra novamente, porém, agora ao invés de considerarmos o trajeto sobre a superfície, vamos considerar o trejeto em linha reta, pelo interior da Terra.

A situação é ilustrada na **figura 16.** É fácil verificar que a distância D é o dobro do seno do ângulo $\hat{x}/2$ multiplicado pelo raio x médio da Terra:

$D = \text{sen}\,(\hat{x}/2) \,.\, 2\,Rt$

$D = \text{sen}\,(\hat{x}/2) \,.\, 12740\ \text{Km}$

Como exemplo, calcule a distância pelo interior da Terra entre Paris e São Paulo. Se você quiser, acrescente as linhas 400 e 410 ao programa "Geodésicas".

```
 400 LET D=INT (.5+1274000*SIN (
C/2))/100
 410 PRINT AT 10,0;" PELO  INTER
IOR DA TERRA  A          DISTANCIA
 Eº:";D;" KM."
```

Desse modo, ele lhe fornecerá também a distância D!

Obs.: Caso um dos locais considerados seja um dos polos, introduza 0º0'0" como valor da longitude.

Tabela I

Local	Latitude	Longitude
São Paulo	−23º32'36"	46º37'59"
Rio de Janeiro	−22º54'24"	43º10'21"
Belo Horizonte	−19º55'57"	43º56'32"
Porto Alegre	−30º02'15"	51º13'13"
Salvador	−12º55'34"	38º31'13"
Curitiba	−25º25'48"	49º16'15"
Cuiabá	−15º35'36"	56º06'01"
Belém	−01º28'03"	48º29'18"
Brasília	−15º47'03"	47º55'25"
Campo Grande	−21º34'00"	54º54'54"
Florianópolis	−27º35'36"	48º35'56"
Fortaleza	−03º45'47"	38º31'23"
Manaus	−03º08'07"	60º01'34"
Recife	−08º10'52"	34º54'47"
Natal	−05º45'54"	35º12'04"
Goiânia	−16º40'21"	49º15'29"
São Luis	−02º33'00"	44º18'00"
Aracaju	−10º55'00"	37º03'00"
João Pessoa	−07º06'57"	34º53'14"
Maceió	−09º40'00"	35º44'00"
Teresina	−05º05'13"	42º48'42"
Vitória	−20º18'52"	40º19'06"
Rio Branco	−09º58'22"	67º48'40"

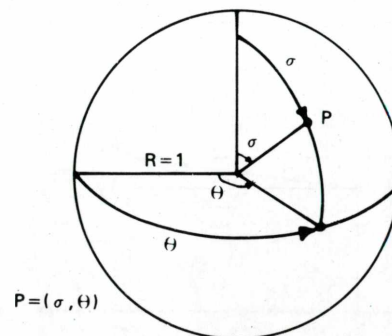
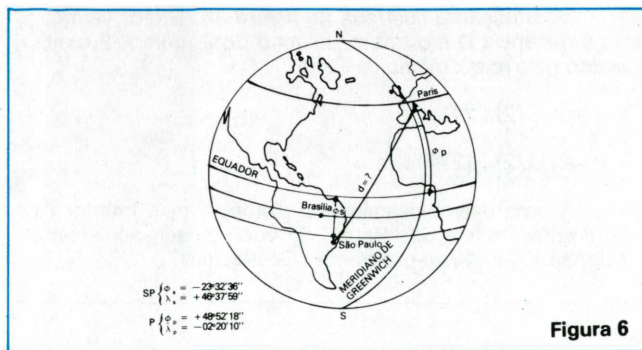
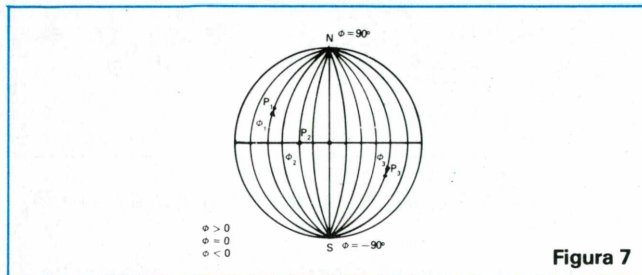



Figura 5

Figura 6

Figura 7

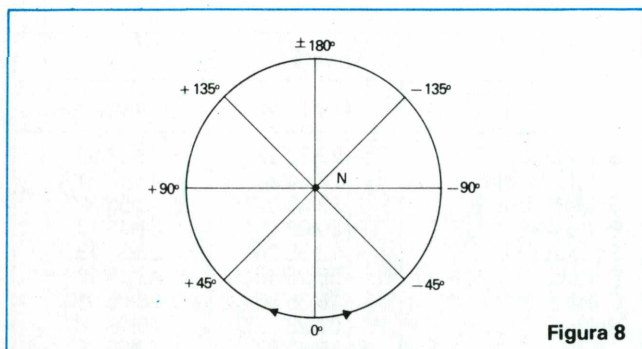



Figura 8

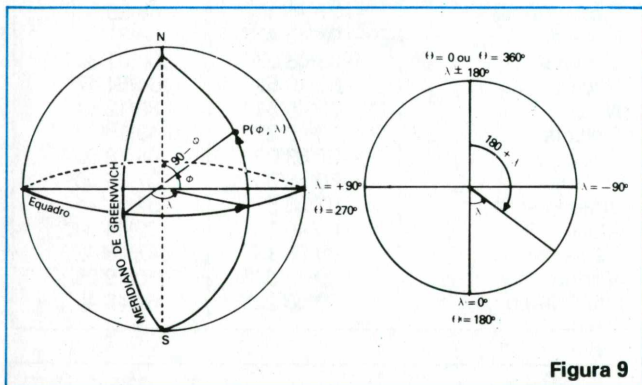



Figura 9

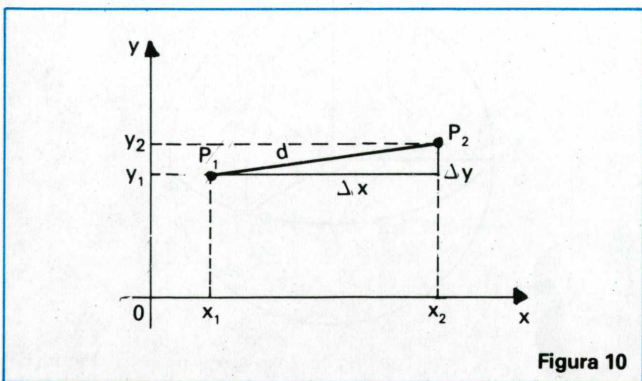



Figura 10

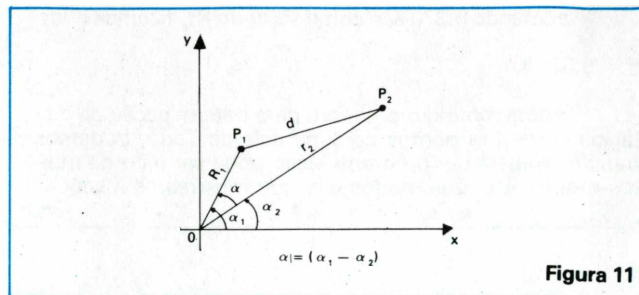



Figura 11

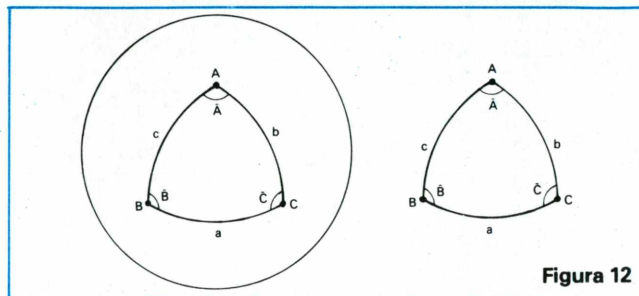



Figura 12

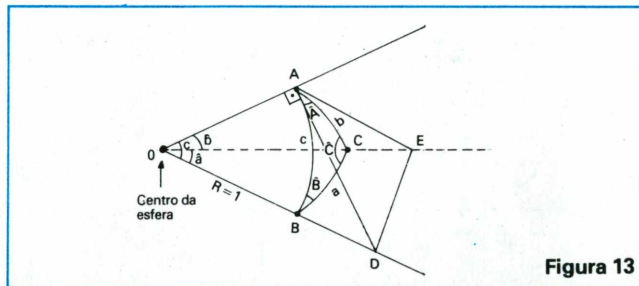



Figura 13

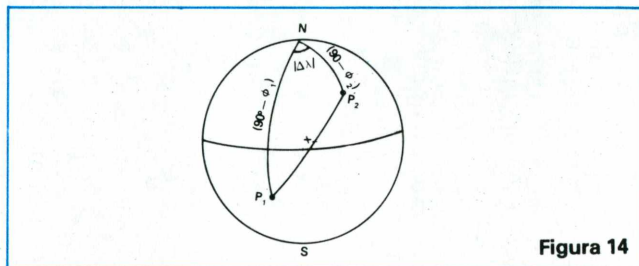



Figura 14

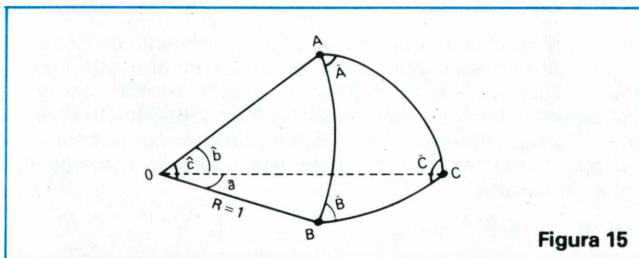



Figura 15

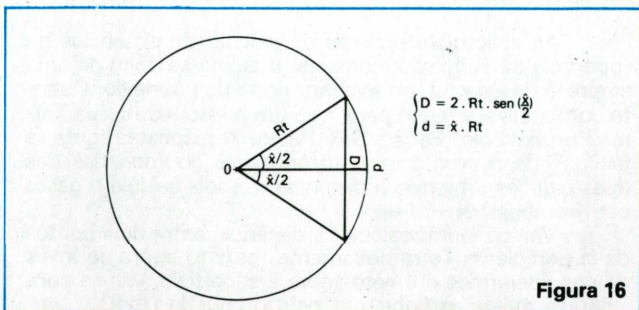



Figura 16

Aplicações Práticas das leis de Ohm e de Joule para o TK 85

José Roberto Fernandes

Mais uma vez, na Seção Didática, apresentamos um software educacional, destinado a uma aula de Física. Desta vez, destrinchamos as leis de Ohm e Joule, importantes conceitos da Eletro-Dinâmica.

O processo de criação do software educacional, geralmente, tem início como um desafio, pois envolve um número muito grande de variáveis ao lado de uma imensa responsabilidade do que é ensinar.

O criador deve acumular sólidos conhecimentos didáticos e educacionais e aliar à sua criatividade uma certa dose de audácia.

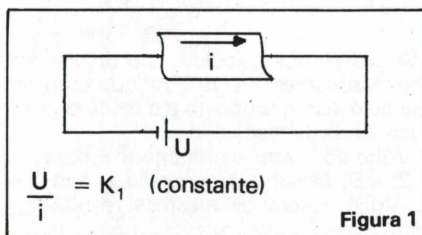
Em educação todos os assuntos devem ser abordados com a maior importância possível. Os detalhes e a mecânica da apresentação devem ser tratados de forma coerente de modo a facilitar o entendimento. A apresentação deve ser bonita, mas, não deve sobrepor à funcionalidade.

O programa aqui apresentado, destina-se sobretudo a facilitar a resolução de exercícios envolvendo as duas leis de OHM e a lei de JOULE. Embora, destinado a fornecer resultados numéricos aos problemas, isto não é feito de maneira direta, mas sim, antes exige do operador uma certa dose de raciocínio no processamento dos dados.

Fundamentos Teóricos

a) Primeira Lei de OHM

Se o condutor for percorrido por uma corrente elétrica de intensidade i, sob a ação de uma diferença de potencial U e, se sua temperatura for mantida suficientemente constante, verifica-se que:

Figura 1

Se tomarmos experimentalmente vários condutores diferentes verificamos que a constante K_1 é:

a1) Para condutores em que i é grande K_1 é pequeno

a2) Para condutores em que i é pequeno K_1 é grande

"Enquanto K_1 aumenta i diminui"
"Enquanto K_1 diminui i aumenta"

K_1 é uma característica do condutor que regula a intensidade da corrente no mesmo.

A grandeza K_1 é de ordem macroscópica e denomina-se resistência elétrica do condutor, sendo usualmente indicada por "R".

Assim:

$$R = \frac{U}{i} \quad \text{(primeira lei de OHM)}$$

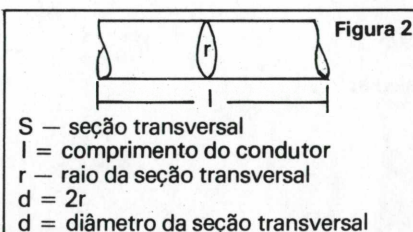
b) Segunda Lei de OHM

A resistência elétrica é, para um dado condutor, uma função da sua geometria.

A experiência comprova que condutores geometricamente diferentes apresentam resistências elétricas diferentes, mesmo que sejam construídos com o mesmo material. Analogamente, condutores geometricamente idênticos possuem resistências elétricas diferentes se forem constituídos de materiais diferentes.

A relação entre a resistência elétrica e a geometria do condutor pode ser posta nos termos mostrados na figura 2.

Figura 2

S — seção transversal
l = comprimento do condutor
r — raio da seção transversal
d = 2r
d = diâmetro da seção transversal

b1) Para um mesmo material, a resistência elétrica é diretamente proporcional ao comprimento do condutor.

$$R \propto l$$

"Aumentando-se o comprimento do condutor sua resistência aumenta proporcionalmente".

b2) Para um mesmo material, a resistência elétrica é inversamente proporcional à área da seção transversal do condutor.

$$R \propto \frac{1}{A}$$

"Aumentando-se a área da seção transversal do condutor, a sua resistência diminui proporcionalmente".

De b1 e b2 tiramos que:

$$R \propto \frac{l}{A} \Longrightarrow$$

$$K_2 = \frac{R \times A}{l} \quad \text{(constante)}$$

K_2 é uma constante de natureza microscópica e, diz respeito ao material de que é constituído o condutor. Desta forma condutores geometricamente idênticos, porém, materialmente diferentes fatalmente terão K_2 diferentes.

A grandeza física K_2 denomina-se resistividade elétrica do material, sendo identificada por "ρ". Assim,

$$\rho = R\frac{A}{l} \quad \text{ou} \quad R = \rho\frac{l}{A}$$

(Segunda Lei de OHM)

Verifique a tabela I, ela mostra a resistividade dos principais materiais.

c) Lei de JOULE

As interações sucessivas dos elétrons da corrente elétrica com os ions positivos da rede cristalina do condutor, efetuam-se de tal forma a produzir elevação de temperatura no mesmo. Tal constatação, constitue-se no chamado efeito JOULE.

A avaliação quantitativa do efeito JOULE é feita em termos de potência dissipada pelo sistema.

Para se determinar a potência dissipada por um sistema num dado intervalo de tempo (Δt), basta verificar a variação de energia (ΔE) apresentada pelo mesmo nesse intervalo. Desta forma:

$$Pm = \frac{\Delta E}{\Delta t} \quad \text{(potência média)}$$

No nosso caso ΔE é eminentemente térmica.

Para um dado condutor padrão, mantido a uma diferença de potencial constante, podemos afirmar que a potência elétrica por ele dissipada é constante.

Em termos elétricos, a potência pode ser expressada por:

$$P = U\,i = Ri^2 \frac{U^2}{R} \quad \text{(Lei de JOULE)}$$

Adotando-se Unidades de Sistema Internacional teremos:

U — volt (V)
i — ampère (A)
R — OHM (Ω)
ρ — OHM x metro (Ω x m)
l — metro (m)
A — metro quadrado (m^2)
P — watt (W)

TABELA I
Resistividades Elétricas (20°C) para alguns materiais mais comuns em Ω x m (valores aproximados)

Material	Resistividade
alumínio	$2{,}8 \times 10^{-8}$
cobre	$1{,}7 \times 10^{-8}$
ferro	$6{,}5 \times 10^{-7}$
prata	$1{,}6 \times 10^{-8}$
tungstênio	$5{,}6 \times 10^{-8}$
manganina	$4{,}4 \times 10^{-7}$
constantana	$4{,}9 \times 10^{-7}$
niquel-cromo	1×10^{-6}
carbono	$3{,}5 \times 10^{-5}$
germânio	$4{,}5 \times 10$
silício	$6{,}2 \times 10^{4}$
mica	10^{11} a 10^{15}
quartzo	$7{,}5 \times 10^{17}$

Digitação do Programa

Não existem dificuldades maiores na digitação deste programa. Você deve tomar cuidado apenas na criação da linha: 1 REM — 165 caracteres quaisquer, e na digitação das linhas 9980 e 9997 que constituem a sub-rotina de carga da linguagem de máquina. Sem estas providências o programa todo estará comprometido.

Salvando o programa.

Faça uma cópia do programa tal qual você o digitou, comandando:

GOTO 9995

Terminada a operação o programa será listado automaticamente na linha 9980. Comande agora.

GOTO 9980 (carrega a LM)

Espere alguns instantes. O programa será novamente listado a partir da linha 9980.

Digite agora RUN + NEW LINE (Enter)

Siga as instruções até o "MENU"
Digite BREAK
Digite LIST 9980
Apague as linhas 9980 a 9997
Digite 9980 SAVE "OHM"
9985 GOTO VAL "2"

Faça uma nova cópia do programa: GOTO 9980

Terminada esta operação, o programa entrará rodando. Siga as instruções até o "MENU".

Operação do Programa

Imagine o seguinte exercício exemplo:

Um condutor filiforme de cobre tem diâmetro 6 mm e comprimento 1 km e é percorrido por uma corrente elétrica de intensidade 2A. Nestas condições determinar:

a) sua resistência elétrica
b) a diferença de potencial elétrico a que está submetido
c) a potência elétrica dissipada.

São dados:

$\zeta = 1{,}7 \times 10^{-8}$ x m (tabela)
$\delta = 6$ mm $= 6 \times 10^{-3}$ m
$= 1$ mm $= 10^{-3}$ m

$$A = \pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi}{4} \times (6 \times 10^{-3})^2\ m^2$$

$l = 1$ km $= 1 \times 10^3$ m 1 km $= 10^3$ m

$i = 2A$

A calcular:

R

U

P

Sabendo que:

1) $R = \frac{U}{i} \Longrightarrow R = \frac{U}{i}$

2) $R = \rho \frac{l}{A} \Longrightarrow R = \frac{\boxed{R} \times L}{A}$

3) $P = U\,i = R\,i^2 = \frac{U^2}{R} \Longrightarrow$

$P = U \times i = R \times I^2 = \frac{U^2}{R}$

Estando no "MENU" e com base nos dados fornecidos, verificamos que primeiro devemos calcular "R" com base na 2ª lei de OHM. Digite <E>. Digite agora <1>.

Entre com os dados:

$\boxed{R}$ = 1.7 E − 8
L = 1 E 3
A = (π /4) * (6 E − 3) * (6 E − 3)

Resposta:
R = 0,60125 OHM (Ω)

anote o resultado para a próxima operação.

Volte ao menu digitando NEW-LINE (ENTER)

Digite <D> para 1ª lei de OHM
Digite agora 3
Entre com os dados:
R = 0,60125 Ω
I = 2 A

Resposta:
U = 1,2025 V

anote o resultado para a próxima operação.

Volte ao menu. Digite <G> para lei de JOULE. Digite a seguir 1, 4 ou 7. Seja, por exemplo, 4.

Entre com os dados:
R = 0,60125 Ω
I = 2 A
Resposta: P = 2,405 W

Considerações Finais

A ordem dos cálculos, não precisa ser necessariamente esta. Pratique com o exercício acima proposto e busque outras maneiras de resolvê-lo.

Volte ao menu digite agora F para 1ª e 2ª leis. Observe a sugestão ai contida. Você obterá os mesmos resultados!

```
   1 REM 11111111112222222222333
3333333444444444455555555556666
6666677777777778888888888999999
9990000000000111111111122222222
2333333333344444444445555555555556
66666666677777
   3 POKE 16510,0
   5 RAND USR 16624
   8 FOR X=1 TO 500
   9 NEXT X
  10 CLS
  98 GOSUB VAL "9900"
 100 PRINT AT 2,0;"ESTE  PROGRAM
A VISA A  RESOLUCAODE EXERCICIOS
 GERAIS  ENVOLVENDO",,"1) AS GRA
NDEZAS ELETRICAS:",
 105 GOSUB VAL "9905"
 108 PRINT ,,"R -> RESISTENCIA",
"R -> RESISTIVIDADE","U -> DIFER
ENCA DE POTENCIAL","I -> INTENSI
DADE DE CORRENTE","P -> POTENCIA
"
 110 PRINT ,,"2) AS GRANDEZAS GE
OMETRICAS:",
 113 GOSUB VAL "9905"
 115 PRINT ,,"L -> COMPRIMENTO D
O CONDUTOR","A -> AREA DA SECCAO
 TRANSVERSAL       DO CONDUTOR"
 118 PRINT
 120 GOSUB VAL "9900"
 122 GOSUB VAL "9800"
 123 CLS
 125 GOSUB VAL "9900"
 128 PRINT ,,"AS UNIDADES EMPREG
ADAS PERTENCEMAO SISTEMA INTERNA
CIONAL * S I *",,
 130 GOSUB VAL "9900"
 135 PRINT ,,"R -> OHM",,"R -> O
HM X METRO","U -> VOLT",,"I -> A
MPERE",,"P -> WATT",,,,"L -> MET
RO",,"A -> METRO QUADRADO"
 138 PRINT
 140 GOSUB VAL "9900"
 143 PRINT ,,"PRIMEIRA E SEGUND
A LEI(S DE OHM:",,
 145 GOSUB VAL "9900"
 149 LET UP=16
 150 GOSUB VAL "9800"
 152 GOSUB VAL "9790"
 160 PRINT AT 9,3;"R = ____    ( P
RIMEIRA LEI )";AT 8,8;"U";AT 11,
8;"I"
 165 PRINT AT 16,3;"R = R ____   (
 SEGUNDA LEI )";AT 15,10;"L";AT
18,10;"A"
 166 PRINT AT 20,0;""
 168 GOSUB VAL "9900"
 170 GOSUB VAL "9800"
 171 CLS
 175 GOSUB VAL "9900"
 180 PRINT ,,"           LEI DE J
OULE           "
 185 PRINT
 190 GOSUB VAL "9900"
 195 PRINT AT 10,3;"P = U X I =
R X I  = ____";AT 9,20;"2";AT 9,2
5;"U";AT 8,26;"2";AT 12,25;"R"
 200 PRINT AT 21,0;
 203 GOSUB VAL "9900"
 205 GOSUB VAL "9800"
 209 GOTO VAL "9700"
1000 CLS
1003 CLEAR
1005 GOSUB VAL "9905"
```

```
1107 PRINT AT 4,2;"R = ____";AT 3
,7;"U";AT 6,7;"I"
1109 PRINT AT 4,12;"I = ____";AT
3,17;"U";AT 6,17;"R"
1111 PRINT AT 4,21;"U = R X I"
1112 PRINT AT 8,3;"1";AT 8,14;
"2";AT 8,25;"3"
1114 GOSUB VAL "9905"
1115 FOR X=0 TO 9
1116 PRINT AT X,0;".";AT X,10;".
";AT X,20;".";AT X,31;"."
1117 NEXT X
1118 PRINT ,,"CALCULAR:","SABEND
O-SE:"
1119 PRINT ,,"1  ""R""",""U""
E ""I""",,,"2  ""I""",""U"" E
""R""",,,"3  ""U""",""R"" E ""
I""",,,
1120 GOSUB VAL "9900"
1121 PRINT "QUAL O SEU CASO;(1
,2 OU 3)"
1122 GOSUB VAL "9900"
1123 LET Y=CODE INKEY$
1124 IF Y<29 OR Y>31 THEN GOTO V
AL "1123"
1125 LET DW=11
1126 LET UP=DW
1127 GOSUB VAL "9780"
1128 GOSUB VAL "9790"
1129 GOTO VAL "1100+(Y-28)*30"
1130 LET WR=21
1131 LET LF=WR
1132 GOSUB VAL "9770"
1133 GOSUB VAL "9760"
1134 PRINT AT 2,13;"VALORES DE:
:"
1135 PRINT AT 4,13;"U = ";
1136 INPUT U
1138 PRINT U;" V"
1139 PRINT AT 6,13;"I = ";
1140 INPUT I
1141 IF I=0 THEN GOTO VAL "1140"
1142 PRINT I;" A"
1146 PRINT AT 13,3;"R = ";U;" V
/ ";I;" A"
1148 LET R=U/I
1150 PRINT AT 18,3;"R = ";R;" OH
M"
1151 PRINT AT 21,0;
1152 GOSUB VAL "9905"
1153 GOTO VAL "9600"
1160 LET WR=11
1161 LET LF=21
1162 GOSUB VAL "9770"
1163 GOSUB VAL "9760"
1164 PRINT AT 2,13;"VALORES DE:
:"
1165 PRINT AT 4,13;"U = ";
1166 INPUT U
1167 PRINT U;" V"
1168 PRINT AT 6,13;"R = ";
1169 INPUT R
1170 IF R<=0 THEN GOTO VAL "1169
"
1171 PRINT R;" OHMS"
1176 PRINT AT 13,3;"I = ";U;" V
/ ";R;" OHMS"
1178 LET I=U/R
1180 PRINT AT 18,3;"I = ";I;" A"
1181 PRINT AT 21,0;
1182 GOSUB VAL "9905"
1183 GOTO VAL "9600"
1190 LET LF=20
1191 GOSUB VAL "9760"
```

```
1192 PRINT AT 2,13;" VALORES DE
 "
1193 PRINT AT 4,13;"R = ";
1194 INPUT R
1195 PRINT R;" OHMS"
1196 PRINT AT 6,13;"I = ";
1198 INPUT I
1199 PRINT I;" A"
1206 PRINT AT 13,3;"U = ";R;" OH
MS X ";I;" A"
1208 LET U=R*I
1210 PRINT AT 18,3;"U = ";U;" V"
1211 PRINT AT 21,0;
1212 GOSUB VAL "9905"
1214 GOTO VAL "9600"
2000 CLS
2003 CLEAR
2005 GOSUB VAL "9905"
2008 PRINT AT 3,1;"R = R ___ 1
";AT 2,8;"L";AT 5,8;"A"
2010 PRINT AT 9,1;"R = R ___ 2
";AT 8,8;"A";AT 11,8;"L"
2013 PRINT AT 3,17;"L = R ___ 3
 ";AT 2,24;"A";AT 5,24;"R"
2015 PRINT AT 9,17;"A = R ___ 4
 ";AT 8,24;"L";AT 11,24;"R"
2017 PRINT AT 6,0;
2018 GOSUB VAL "9905"
2019 PRINT AT 12,0;
2020 GOSUB VAL "9905"
2022 FOR X=1 TO 12
2023 PRINT AT X,0;".";AT X,15;".
";AT X,31;"."
2024 NEXT X
2025 PRINT ,,"1 CALCULAR:""R"" T
ENDO:""R"",""L""E""A"""
2026 PRINT "2 CALCULAR:""R"" TEN
DO:""R"",""L""E""A"""
2027 PRINT "3 CALCULAR:""L"" TEN
DO:""R"",""R""E""A"""
2028 PRINT "4 CALCULAR:""A"" TEN
DO:""R"",""R""E""L"""
2029 PRINT
2030 GOSUB VAL "9900"
2031 PRINT "QUAL SUA OPCAO? ( 1,
 2, 3 OU 4 )"
2032 GOSUB VAL "9900"
2036 LET Y=CODE INKEY$
2037 IF Y<29 OR Y>32 THEN GOTO V
AL "2034"
2038 IF Y=29 OR Y=31 THEN LET DW
=15
2039 IF Y=30 OR Y=32 THEN LET DW
=8
2040 IF Y=29 OR Y=31 THEN LET UP
=DW
2042 IF Y=30 OR Y=32 THEN LET UP
=14
2043 GOSUB VAL "9780"
2045 GOSUB VAL "9790"
2047 IF Y=29 OR Y=30 THEN GOTO V
AL "2050"
2049 IF Y=31 OR Y=32 THEN GOTO V
AL "2060"
2050 LET WR=16
2051 LET LF=WR
2052 GOSUB VAL "9770"
2053 GOSUB VAL "9760"
2054 GOTO VAL "2070"
2060 LET LF=15
2061 GOSUB VAL "9760"
2070 GOTO VAL "2000+(Y-28)*100"
2100 PRINT AT 3,17;" SEGUNDA LEI
 ";AT 8,0;" VALORES DE "
2102 PRINT ,,"R = ";
2103 INPUT RO
2104 PRINT RO;" OHM X M"
2105 GOTO VAL "2600"
2200 PRINT AT 3,17;" SEGUNDA LEI
 ";AT 8,0;" VALORES DE "
2202 PRINT ,,"R = ";
2203 INPUT R
2204 PRINT R;" OHM"
2205 GOTO VAL "2600"
2300 PRINT AT 3,17;" SEGUNDA LEI
 ";AT 8,0;" VALORES DE "
2302 PRINT ,,"A =";
2303 INPUT A
2304 PRINT A;" M2"
2305 GOTO VAL "2500"
2400 PRINT AT 3,17;" SEGUNDA LEI
 ";AT 8,0;" VALORES DE "
2402 PRINT ,,"L = ";
2403 INPUT L
2404 PRINT L;" M"
2405 GOTO VAL "2500"
2500 PRINT ,,"R = ";
2505 INPUT RO
2508 PRINT RO;" OHMS X M"
2512 PRINT ,,"R = ";
2515 INPUT R
2518 PRINT R;" OHMS"
2520 IF Y=31 THEN GOTO VAL "2560
"
2525 LET A=(RO*L)/R
2527 PRINT ,,,,"A = ";RO;" X ";L
;" / ";R
2529 PRINT ,,"A = ";A;" M2"
2530 PRINT ,,
2531 GOSUB VAL "9905"
2532 GOTO VAL "9600"
2560 LET L=(R*A)/RO
2562 PRINT ,,,,"L = ";R;" X ";A;
" / ";RO
2564 PRINT ,,"L = ";L;" M"
2565 PRINT ,,
2566 GOSUB VAL "9905"
2568 GOTO VAL "9600"
2600 PRINT ,,"L = ";
2605 INPUT L
2610 PRINT L;" M"
2615 PRINT ,,"A = ";
2620 INPUT A
2625 PRINT A;" M2"
2630 IF Y=30 THEN GOTO VAL "2660
"
2631 LET R=(RO*L)/A
2633 PRINT ,,,,"R = ";RO;" X ";L
;"/ ";A
2635 PRINT ,,"R = ";R;" OHMS"
2636 PRINT ,,
2638 GOSUB VAL "9905"
2640 GOTO VAL "9600"
2660 LET RO=(R*A)/L
2665 PRINT ,,,,"R = ";R;" X ";A;
" / ";L
2667 PRINT ,,"R = ";RO;" OHMS X
M"
2668 GOSUB VAL "9905"
2999 GOTO VAL "9600"
3000 CLS
3005 GOSUB VAL "9900"
3010 PRINT AT 3,2;"R = ___ = ___
___";AT 2,7;"U";AT 5,7;"I";AT 2
,13;"R X L";AT 5,15;"A"
3014 GOSUB VAL "9905"
3016 PRINT ,,TAB 3;" DADOS: ";TA
B 21;" CALCULAR: "
```

```
3018 PRINT ,,""""R"",""L"",""I""
E ""A""      ""U""  1"
3019 PRINT ,,""""R"",""L"",""U""
E ""A""      ""I""  2"
3020 PRINT ,,""""R"",""L"",""U""
E ""I""      ""A""  3"
3022 PRINT ,,""""R"",""A"",""U""
E ""I""      ""L""  4"
3024 PRINT ,,""""U"",""A"",""L""
E ""I""      ""R""  5"
3025 POKE 16418,0
3026 GOSUB VAL "9900"
3029 PRINT ,,"QUAL SUA OPCAO?( 1
,2,3,4, OU 5 )"
3030 PRINT
3032 GOSUB VAL "9900"
3033 POKE 16418,2
3036 LET L=CODE INKEY$
3038 IF L<29 OR L>33 THEN GOTO V
AL "3036"
3039 CLS
3040 GOSUB VAL "9900"
3050 PRINT ,,"PARA OPERAR NESTA
PARTE  DO PRO-GRAMA,  VOCE DEVE
ADOTAR OS  SE-GUINTES PROCEDIMEN
TOS:"
3055 PRINT
3060 GOSUB VAL "9905"
3070 GOTO VAL "5000+(L-29)*100"
4000 CLS
4001 GOTO VAL "4800"
4003 CLS
4004 CLEAR
4005 GOSUB VAL "9905"
4107 PRINT AT 3,1;"P = U X I";AT
 3,13;"I = ▬▬▬";AT 2,18;"P";AT 5
,18;"U";AT 3,23;"U = ▬▬▬";AT 2,2
8;"P";AT 5,28;"I"
4109 GOSUB VAL "9905"
4113 PRINT AT 9,1;"P = R X I";AT
 8,10;"2";AT 9,13;"R = ▬▬▬";AT 8
,18;"P";AT 11,18;"I";AT 9,23;"I
= ▬▬▬";AT 8,28;"P";AT 11,28;"R";
AT 8,24;"2";AT 10,19;"2"
4115 PRINT AT 13,0;
4117 GOSUB VAL "9905"
4120 PRINT AT 17,1;"P = ▬▬▬";AT
16,6;"U";AT 15,7;"2";AT 19,6;"R"
;AT 17,13;"R = ▬▬▬";AT 16,18;"U"
;AT 19,18;"P";AT 15,19;"2";AT 17
,22;"U = P X R";AT 16,23;"2"
4122 PRINT AT 20,0;
4125 GOSUB VAL "9905"
4130 FOR X=1 TO 19
4132 PRINT AT X,0;".";AT X,11;".
";AT X,20;".";AT X,31;"."
4134 NEXT X
4138 PRINT AT 5,3;"1";AT 5,14;"2
";AT 5,24;"3"
4139 PRINT AT 12,3;"4";AT 12,14;
"5";AT 12,24;"6"
4140 PRINT AT 19,3;"7";AT 19,14;
"8";AT 19,24;"9"
4150 LET O=CODE INKEY$
4152 IF O<29 OR O>37 THEN GOTO V
AL "4150"
4155 IF O>=29 AND O<=31 THEN GOT
O VAL "4170"
4157 IF O>=32 AND O<=34 THEN GOT
O VAL "4180"
4160 IF O>=35 AND O<=37 THEN GOT
O VAL "4190"
4170 LET DW=15
4171 LET UP=DW
4172 GOSUB VAL "9780"
4173 GOSUB VAL "9790"
4175 GOTO VAL "6000+(O-29)*100"
4180 LET DW=8
4182 LET UP=14
4183 GOTO VAL "4172"
4190 LET UP=13
4191 GOTO VAL "4173"
4800 GOSUB VAL "9900"
4804 PRINT ,,"PARA FINS DE CALCU
LOS,CONSIDERE:"
4805 PRINT ,,"DADOS:","CALCULAR:
"
4807 PRINT ,,"1 ""U"" E ""I""","
""P""  1","2 ""P"" E ""U""",""I
""  2","3 ""P"" E ""I""",""U""
 3"
4810 PRINT ,,"4 ""R"" E ""I""","
""P""  4","5 ""P"" E ""I""",""R
""  5","6 ""P"" E ""R""",""I""
 6"
4812 PRINT ,,"7 ""U"" E ""R""","
""P""  7","8 ""U"" E ""P""",""R
""  8","9 ""P"" E ""R""",""U""
 9"
4815 PRINT ,,,,"  ATENCAO   ANOTE
 QUAL O SEU CASO"
4816 GOSUB VAL "9800"
4820 GOTO VAL "4003"
4999 STOP
5000 PRINT AT 10,0;" A  CALCULE
O VALOR DE ""R"" USAN-    DO A
SEGUNDA LEI "
5002 PRINT "        ( EXPRESSAO  1
 )"
5005 PRINT ,,,,,," B  SUBSTITUA
O VALOR ASSIM CAL-    CULADO   N
A    PRIMEIRA LEI       ( EXPRESSA
O  3  )"
5008 PRINT ,,
5010 GOSUB VAL "9905"
5012 GOTO VAL "9600"
5100 PRINT AT 10,0;" A  CALCULE
O VALOR DE ""R"" USAN-    DO A
SEGUNDA LEI "
5102 PRINT "        ( EXPRESSAO  1
 )"
5105 PRINT ,,,,,," B  SUBSTITUA
O VALOR ASSIM CAL-    CULADO   N
A    PRIMEIRA LEI       ( EXPRESSA
O  3  )"
5108 PRINT ,,
5110 GOSUB VAL "9905"
5112 GOTO VAL "9600"
5200 PRINT AT 10,0;" A  CALCULE
O VALOR DE ""R"" USAN-    DO A
PRIMEIRA LEI "
5202 PRINT "        ( EXPRESSAO  1
 )"
5205 PRINT ,,,,,," B  SUBSTITUA
O VALOR ASSIM CAL-    CULADO   N
A    SEGUNDA  LEI       ( EXPRESSA
O  4  )"
5208 PRINT ,,
5210 GOSUB VAL "9905"
5212 GOTO VAL "9600"
5300 PRINT AT 10,0;" A  CALCULE
O VALOR DE ""R"" USAN-    DO A
PRIMEIRA LEI "
5302 PRINT "        ( EXPRESSAO  1
 )"
5305 PRINT ,,,,,," B  SUBSTITUA
O VALOR ASSIM CAL-    CULADO   N
A    SEGUNDA  LEI       ( EXPRESSA
```

```
O  3  )"
5308 PRINT ,,
5310 GOSUB VAL "9905"
5312 GOTO VAL "9600"
5400 PRINT AT 10,0;" A  CALCULE
O VALOR DE ""R"" USAN-     DO A 
PRIMEIRA LEI"
5402 PRINT "        ( EXPRESSAO  1 
)"
5405 PRINT ,,,,,," B  SUBSTITUA
O VALOR ASSIM CAL-     CULADO   N
A  SEGUNDA LEI         ( EXPRESSA
O  2  )"
5408 PRINT ,,
5410 GOSUB VAL "9905"
6000 PRINT AT 10,0;"1 VALORES DE
:"
6010 PRINT ,,"U = ";
6020 INPUT U
6022 PRINT U;" V"
6024 PRINT "I = ";
6025 INPUT I
6028 PRINT I;" A"
6030 PRINT ,,"P = ";U;" V X ";I;
" A"
6032 LET P=U*I
6035 PRINT ,,"P = ";P;" W"
6037 PRINT ,,
6039 GOSUB VAL "9905"
6040 GOTO VAL "9600"
6100 PRINT AT 10,0;"2 VALORES DE
:"
6110 PRINT ,,"P = ";
6120 INPUT P
6122 PRINT P;" W"
6124 PRINT "U = ";
6125 INPUT U
6128 PRINT U;" V"
6130 PRINT ,,"I = ";P;"W / ";U;"
 V"
6132 LET I=P/U
6135 PRINT ,,"I = ";I;" A"
6139 GOTO VAL "6037"
6200 PRINT AT 10,0;"3 VALORES DE
:"
6210 PRINT ,,"P = ";
6215 INPUT P
6220 PRINT P;" W"
6223 PRINT "I = ";
6225 INPUT I
6227 PRINT I;" A"
6230 PRINT ,,"U = ";P;" W / ";I;
" A"
6232 LET U=P/I
6235 PRINT ,,"U = ";U;" V"
6299 GOTO VAL "6037"
6300 PRINT AT 10,0;"4 VALORES DE
:"
6310 PRINT ,,"R = ";
6312 INPUT R
6315 PRINT R;" OHMS"
6318 PRINT "I = ";
6320 INPUT I
6323 PRINT I;" A"
6325 PRINT ,,"P = ";R;" OHMS X "
;I*I;" A2"
6330 LET P=R*I*I
6340 PRINT ,,"P = ";P;" W"
6399 GOTO VAL "6037"
6400 PRINT AT 10,0;"5 VALORES DE
:"
6410 PRINT ,,"P = ";
6415 INPUT P
6418 PRINT P;" W"
6420 PRINT "I = ";
6422 INPUT I
6425 PRINT I;" A"
6428 PRINT ,,"R = ";P;" W / ";I*
I;" A2"
6430 LET R=P/(I*I)
6440 PRINT ,,"R = ";R;" OHMS"
6499 GOTO VAL "6037"
6500 PRINT AT 10,0;"6 VALORES DE
:"
6510 PRINT ,,"P = ";
6513 INPUT P
6515 PRINT P;" W"
6518 PRINT "R = ";
6520 INPUT R
6525 PRINT R;" OHMS"
6530 PRINT ,,"I2 = ";P;" W / ";R
;" OHMS"
6535 LET I=SQR (P/R)
6540 PRINT ,,"I = ";I;" A"
6599 GOTO VAL "6037"
6600 PRINT AT 10,0;"7 VALORES DE
:"
6610 PRINT ,,"U = ";
6615 INPUT U
6618 PRINT U;" V"
6620 PRINT "R = ";
6625 INPUT R
6628 PRINT R;" OHMS"
6630 PRINT ,,"P = ";U*U;" V2 / "
;R;" OHMS"
6632 LET P=(U*U)/R
6635 PRINT ,,"P = ";P;" W"
6699 GOTO VAL "6037"
6700 PRINT AT 10,0;"8 VALORES DE
:"
6710 PRINT ,,"U = ";
6715 INPUT U
6720 PRINT U;" V"
6724 PRINT "P = ";
6728 INPUT P
6730 PRINT P;" W"
6735 PRINT ,,"R = ";U*U;" V2 / "
;P;" W"
6740 LET R=(U*U)/P
6745 PRINT ,,"R = ";R;" OHMS"
6799 GOTO VAL "6037"
6800 PRINT AT 10,0;"9 VALORES DE
:"
6810 PRINT ,,"P = ";
6815 INPUT P
6820 PRINT P;" W"
6825 PRINT "R = ";
6827 INPUT R
6830 PRINT R;" OHMS"
6835 PRINT ,,"U2 = ";P;" W X ";R
;" OHMS"
6840 LET U=SQR (P*R)
6845 PRINT ,,"U = ";U;" V"
6899 GOTO VAL "6037"
9000 STOP
9600 POKE 16418,0
9602 PRINT AT 23,9;" DIGITE ENTE
R "
9604 IF INKEY$="" THEN GOTO VAL
"9604"
9606 CLS
9607 POKE 16418,2
9700 CLS
9703 GOSUB VAL "9900"
9705 PRINT ,,"PARA FINS DE CALCU
LOS,CONSIDERE:"
9707 PRINT ,,"< C > PARA VOLTAR
AO INICIO"
```

```
9708 PRINT ,,"< D > PARA PRIMEIR
A LEI DE OHM"
9710 PRINT ,,"< E > PARA SEGUNDA
 LEI DE OHM"
9712 PRINT ,,"< F > PARA PRIMEIR
A/SEGUNDA LEIS"
9714 PRINT ,,"< G > PARA LEI DE
JOULE"
9716 PRINT ,,"< H > PARA ENCERRA
R"
9717 PRINT ,,
9718 GOSUB VAL "9900"
9719 PRINT ,,"QUAL SEU CASO?(C,D
,E,F,G OU H)",,,
9720 GOSUB VAL "9900"
9725 LET O=CODE INKEY$
9726 IF O<40 OR O>45 THEN GOTO V
AL "9725"
9727 IF O=40 THEN GOTO VAL "10"
9730 IF O>=41 AND O<=44 THEN GOT
O VAL "1000*(O-40)"
9732 CLS
9740 LIST
9760 FOR X=1 TO LF
9761 RAND USR 16578
9762 NEXT X
9763 RETURN
9770 FOR X=1 TO WR
9771 RAND USR 16553
9772 NEXT X
9773 RETURN
9780 FOR X=1 TO DW
9782 RAND USR 16529
9785 NEXT X
9787 RETURN
9790 FOR X=1 TO UP
9791 RAND USR 16514
9793 NEXT X
9794 RETURN
9800 POKE 16418,0
9802 PRINT AT 23,9;" DIGITE ENTE
R "
9803 IF INKEY$="" THEN GOTO VAL
"9803"
9805 PRINT AT 23,9;"
 "
9807 POKE 16418,2
9809 RETURN
9900 PRINT "********************
***********"
9901 RETURN
9905 PRINT ",,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
,,,,,,,,,,,"
9906 RETURN
9980 FAST
9983 LET E=16514
9985 LET A$="2A0C40E511210019D10
1D602EDB0C92A0C4001B40209112100E
519D1EBEDB8AF0620237710FCC92A0C4
0011F003E16C509E5D113EDB823700E2
0093DC1C818EF2A0C403E16011F0023E
5D123C5EDB02B70C13DC82318F1C9383
42B393C26372A1717172A293A2826282
E343326310108 04CDF50811DA4001160
0CD6B0BCA104110373717113F2A37341
D2524211C1E1701080BCDF5081100410
11000CD6B0BC9"
9987 FOR I=1 TO LEN A$ STEP 2
9988 POKE E,16*(CODE A$(I)-28)+C
ODE A$(I+1)-28
9989 LET E=E+1
9990 NEXT I
9991 SLOW
9993 LIST VAL "9980"
9994 STOP
9995 SAVE "OHM"
9997 LIST VAL "9980"
```

Caixa Preta: uma simulação em física para o TK 85

Uma das maneiras de se aprender alguma coisa com computador é utilizá-lo numa simulação. Pois este programa faz justamente isso: num jogo de simulação, reproduz-se uma importante experiência de física.

Agesandro Caetano Corrêa

O programa Caixa Preta foi escrito totalmente em BASIC para o TK 85. Este programa simula o jogo Black Box, inventado por Eric Salomon, que vem fazendo sucesso nos EUA e Europa.

O jogo foi inspirado em uma experiência de física, elaborada em 1912 pelo físico alemão Max Von Laue, que consiste de um feixe colimado de raio X incidindo sobre um cristal. Neste, o raio X sofre uma difração produzindo intensos feixes em direções bem definidas, formando o chamado espectro de Laue numa película fotográfica. Assim, consegue-se saber a disposição dos átomos no cristal, fazendo-se cuidadoso estudo das localizações e das intensidades das manchas de Laue (processos mais recentes suplantam a Técnica de Laue, contudo seus fundamentos continuam sendo os mesmos).

Descobrindo átomos

O objetivo do jogo é descobrir a localização de duas a cinco esferas (átomos) que um adversário ou o computador posicionou em um Tabuleiro (cristal) de 64 casas. Para isso, o jogador dispara "raios X" imaginários através do cristal, a partir de 40 "canhões" de raios X localizados em volta do cristal. O jogador é sempre informado pelo computador sobre quais são os pontos em que o raio X entra e sai do cristal, através de marcação com letras de A a Z, sobre um "filme fotográfico" que envolve o cristal.

Se um raio X atinge uma esfera em cheio ele é "rebatido", retornando ao ponto de partida. Quando atinge uma casa adjacente a qualquer casa em que se encontra um átomo, ele é desviado, em ângulo reto, de sua trajetória original. O algoritmo que calcula esta trajetória, e conseqüentemente o ponto de saída do raio X, pode ser visto na figura 1.

Quando o jogador acha que localizou um átomo pela reconstituição da trajetória, ele faz uma hipótese. Se seu palpite for errado ele perde 5 pontos. Além disso, o jogador perde 1 ponto em cada emissão de raio X feita, só sendo possível fazer 26 emissões; depois disso só é possível fazer hipóteses ou desistir. Caso o jogador desista, o programa mostra as posições dos átomos e o jogador perde 10 pontos por cada átomo não descoberto.

As instruções para operações do jogo são mostradas pelo programa, sendo que: para posicionar ou fazer uma hipótese da posição de um átomo deve-se digitar o número da linha seguido do número da coluna e, após isso, digitar NEW LINE. Para disparar um canhão de raio X basta digitar a identificação deste, constando de uma letra e um número, e após isso digitar NEW LINE. Caso haja algum erro na digitação o programa o acusará pedindo para repetir a digitação.

Para se ter uma idéia do jogo, tente localizar o quarto e último átomo conforme a figura 2.

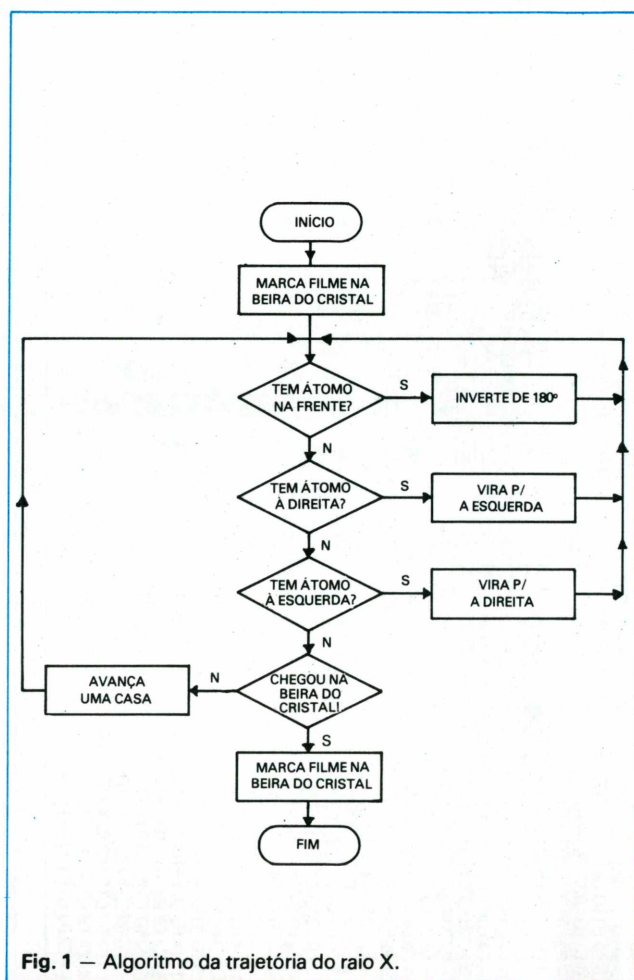



Fig. 1 — Algoritmo da trajetória do raio X.

1. A marca A indica que o raio disparado pelo canhão A6 atingiu um átomo em cheio na linha 6 coluna 3 (63) e voltou.
2. A marca B passou ao lado do átomo (63) do item 1, sofrendo um desvio de 90º saído na face inferior.
3. O raio C sofreu dois desvios de 90º voltando a sair na face superior, pois passou ao lado de dois átomos (32) e (36).
4. O raio D sofreu apenas 1 desvio causado por um átomo na casa da linha 3 coluna 6 (36).
5. Através do raio E tente localizar o quarto e último átomo.

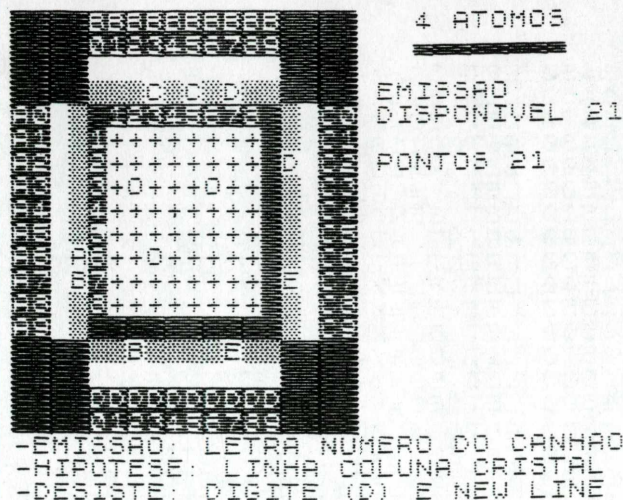



Fig. 2 — Tabuleiro do jogo CAIXA PRETA, mostrando o cristal ao centro, o filme fotográfico em cinza e os canhões de raio X em volta.

Com o tempo você irá perceber que há possibilidade de esconder átomos entre outros, de forma que não possa ser atingido pelos raios X. Isso, porém, não impede que possamos determinar sua posição através de eliminações, o que torna o jogo interessante quando competido entre duas pessoas.

Não existe nenhuma particularidade na digitação do programa. Só se recomenda, por causa da extensão deste, que se salve em fita quando estiver mais ou menos pelo meio da digitação, prevendo-se uma queda de tensão com a conseqüente perda do trabalho até aquele ponto. Para gravar o programa pronto basta digitar GOTO 2710.

Após isso, esperamos que você se divirta usando a sua intuição e inteligência na localização dos átomos em um cristal.

Resposta: O quarto átomo está na linha 6 coluna 6.

Agesandro Caetano Correa é engenheiro eletrônico, formado pela Universidade Federal do Pará, com pós-graduação no ITA, e trabalha atualmente na Divisão de Energia da TelePará.

```
  10 REM ▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒
  20 REM  CAIXA PRETA
  30 REM ▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒
  40 REM JOGO INVENTADO POR
  50 REM ERIC SALOMON
  60 REM
  70 REM PROGRAMA DESENVOLVIDO
  80 REM POR AGESANDRO CORREA
  90 REM
 100 REM
 110 RAND
 120 DIM A(5,2)
 130 SLOW
 140 REM INICIO DO JOGO
 150 CLS
 160 PRINT AT 0,8;"▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒
";AT 1,8;" CAIXA PRETA ";AT 2,8;
"▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒"
 170 PRINT AT 5,2;"TENTE DESCOBR
IR A POSICAO DOS "
 180 PRINT "ATOMOS ATRAVES DA RE
FLEXAO DO    RAIO X NO CRISTAL"
 190 PRINT
 200 PRINT "-ENTRE COM O NUMERO
DE ATOMOS     (2 A 5) A SEREM DES
COBERTOS E    NEW LINE"
 210 INPUT NA
 220 REM IF NA<2 OR NA>5 THEN GO
TO 210
 230 PRINT AT 12,10;"*";NA;" ATO
MOS*"
 240 PRINT
 250 PRINT " -P/ ATRIBUIR RANDOM
ICAMENTE        OS ATOMOS TECLE (R
) E NEW LINE"
 260 PRINT
 270 PRINT " -P/ ADVERSARIO POSI
CIONAR          TECLE (P) E NEW LI
NE"
 280 PRINT
 290 INPUT R$
 300 IF R$="R" THEN GOTO 350
 310 IF R$<>"P" THEN GOTO 290
 320 PRINT "   *ADVERSARIO POSICI
ONA*"
 330 GOSUB 2450
 340 GOTO 370
 350 PRINT "  *POSICIONA RANDOMI
CAMENTE*"
 360 GOSUB 2320
 370 LET MARCA=38
 380 LET ADE=0
 390 DIM D(5)
 400 DIM O(12,12)
 410 FOR N=1 TO NA
 420 LET FL=A(N,1)+2
 430 LET FC=A(N,2)+2
 440 LET O(FL,FC)=1
 450 NEXT N
 460 REM PROCEDIMENTOS DO JOGO
 470 LET PONTO=26
 480 LET EMISSAO=26
 490 GOSUB 1890
 500 GOSUB 960
 510 PRINT AT 3,19;"EMISSAO";AT
4,19;"DISPONIVEL 26"
 520 PRINT AT 6,19;"PONTOS 26"
 530 PRINT AT 18,0;"-EMISSAO: LE
TRA NUMERO DO CANHAO-HIPOTESE: L
INHA COLUNA CRISTAL -DESISTE: DI
GITE (D) E NEW LINE"
 540 GOSUB 2040
 550 IF EMI=1 THEN GOTO 600
 560 IF COO=1 THEN GOTO 700
 570 IF E$="D" THEN GOTO 840
 580 GOSUB 2150
 590 GOTO 550
 600 IF EMISSAO=0 THEN GOTO 680
 610 GOSUB 1030
 620 LET MARCA=MARCA+1
 630 LET PONTO=PONTO-1
 640 LET EMISSAO=EMISSAO-1
 650 PRINT AT 4,30;"  "
 660 PRINT AT 4,30;EMISSAO
 670 GOTO 750
 680 PRINT AT 18,10;"NAO HA POSS
IBILIDADE  "
 690 GOTO 540
 700 FOR N=1 TO NA
 710 IF L=A(N,1) AND C=A(N,2) TH
EN GOTO 790
 720 NEXT N
 730 PRINT AT L+4,C+4;"*"
 740 LET PONTO=PONTO-5
 750 PRINT AT 6,26;"   "
 760 PRINT AT 6,26;PONTO
 770 IF ADE>=NA THEN GOTO 910
 780 GOTO 540
 790 IF D(N)=1 THEN GOTO 580
```

```
 800 GOSUB 1000
 810 LET D(N)=1
 820 LET ADE=ADE+1
 830 GOTO 770
 840 FOR N=1 TO NA
 850 IF D(N)=1 THEN GOTO 890
 860 PRINT AT A(N,1)+4,A(N,2)+4;
"0"
 870 LET PONTO=PONTO-10
 880 LET ADE=ADE+1
 890 NEXT N
 900 GOTO 750
 910 PRINT AT 21,0;"-DESEJA NOVO
 JOGO?(S/N)"
 920 INPUT R$
 930 IF R$="S" THEN GOTO 130
 940 IF R$="N" THEN STOP
 950 GOTO 920
 960 REM NUMERO DE ATOMOS
 970 PRINT AT 0,21;NA;" ATOMOS"
 980 PRINT AT 1,21;"▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀"
 990 RETURN
1000 REM AMOSTRA COM(O) O ATOMO
1010 PRINT AT L+4,C+4;"O"
1020 RETURN
1030 REM DISPARA RAIO X
1040 IF L$="C" THEN GOTO 1250
1050 IF L$="B" THEN GOTO 1370
1060 IF L$="D" THEN GOTO 1490
1070 LET X=VAL C$+1
1080 LET Y=1
1090 LET SENT=1
1100 PRINT AT X+3,3;"█"
1110 PRINT AT X+3,3;CHR$ MARCA
1120 LET FL=X
1130 LET FC=Y+1
1140 LET DL=X+1
1150 LET DC=Y+1
1160 LET EL=X-1
1170 LET EC=Y+1
1180 IF Q(FL+1,FC+1)=1 THEN GOTO
 1610
1190 IF Q(DL+1,DC+1)=1 THEN GOTO
 1660
1200 IF Q(EL+1,EC+1)=1 THEN GOTO
 1710
1210 IF FL>=1 AND FL<=10 AND FC>
=1 AND FC<=10 THEN GOTO 1780
1220 PRINT AT FL+3,FC+3;"█"
1230 PRINT AT FL+3,FC+3;CHR$ MAR
CA
1240 RETURN
1250 LET X=VAL C$+1
1260 LET Y=10
1270 LET SENT=2
1280 PRINT AT X+3,14;"█"
1290 PRINT AT X+3,14;CHR$ MARCA
1300 LET FL=X
1310 LET FC=Y-1
1320 LET DL=X-1
1330 LET DC=Y-1
1340 LET EL=X+1
1350 LET EC=Y-1
1360 GOTO 1180
1370 LET X=1
1380 LET Y=VAL C$+1
1390 LET SENT=4
1400 PRINT AT 3,Y+3;"█"
1410 PRINT AT 3,Y+3;CHR$ MARCA
1420 LET FL=X+1
1430 LET FC=Y
1440 LET DL=X+1
1450 LET DC=Y-1
1460 LET EL=X+1
1470 LET EC=Y+1
1480 GOTO 1180
1490 LET X=10
1500 LET Y=VAL C$+1
1510 LET SENT=3
1520 PRINT AT 14,Y+3;"█"
1530 PRINT AT 14,Y+3;CHR$ MARCA
1540 LET FL=X-1
1550 LET FC=Y
1560 LET DL=X-1
1570 LET DC=Y+1
1580 LET EL=X-1
1590 LET EC=Y-1
1600 GOTO 1180
1610 IF SENT=1 THEN GOTO 1740
1620 IF SENT=2 THEN GOTO 1690
1630 IF SENT=3 THEN GOTO 1760
1640 LET SENT=3
1650 GOTO 1540
1660 IF SENT=1 THEN GOTO 1640
1670 IF SENT=2 THEN GOTO 1760
1680 IF SENT=3 THEN GOTO 1740
1690 LET SENT=1
1700 GOTO 1120
1710 IF SENT=1 THEN GOTO 1760
1720 IF SENT=2 THEN GOTO 1640
1730 IF SENT=3 THEN GOTO 1690
1740 LET SENT=2
1750 GOTO 1300
1760 LET SENT=4
1770 GOTO 1420
1780 IF SENT=1 THEN GOTO 1830
1790 IF SENT=2 THEN GOTO 1850
1800 IF SENT=3 THEN GOTO 1870
1810 LET X=X+1
1820 GOTO 1420
1830 LET Y=Y+1
1840 GOTO 1120
1850 LET Y=Y-1
1860 GOTO 1300
1870 LET X=X-1
1880 GOTO 1540
1890 REM AMOSTRA CRISTAL NA TELA
1900 PRINT AT 0,0;"████8888888888
8███"
1910 PRINT "██0123456789██"
1920 PRINT "██          ██"
1930 PRINT "██▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒██"
1940 PRINT "BO ▒0123456789▒ EO"
1950 FOR N=157 TO 164
1960 PRINT "▣";CHR$ N;" ▒";CHR$
N;"++++++++█▒ ▣";CHR$ N
1970 NEXT N
1980 PRINT "B9 ▒██████████▒ E9"
1990 PRINT "██▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒██"
2000 PRINT "██          ██"
2010 PRINT "██DDDDDDDDDD██"
2020 PRINT "██0123456789██"
2030 RETURN
2040 REM LE ENTRADA DO JOGO
2050 INPUT E$
2060 LET EMI=0
2070 LET COO=0
2080 IF LEN E$=2 THEN GOTO 2170
2090 IF E$<>"D" THEN GOTO 2150
2100 LET L$=""
2110 LET C$=""
2120 LET L=0
2130 LET C=0
2140 GOTO 2300
```

```
2150 PRINT AT 21,0;"*ERRO,TENTE
DE NOVO*"
2160 GOTO 2050
2170 LET L$=E$(1)
2180 LET C$=E$(2)
2190 IF L$>="A" AND L$<="D" THEN
 GOTO 2220
2200 IF L$>="1" AND L$<="8" THEN
 GOTO 2250
2210 GOTO 2150
2220 LET EMI=1
2230 IF C$>="0" AND C$<="9" THEN
 GOTO 2300
2240 GOTO 2150
2250 LET COO=1
2260 IF C$>="1" AND C$<="8" THEN
 GOTO 2280
2270 GOTO 2150
2280 LET L=VAL L$
2290 LET C=VAL C$
2300 PRINT AT 21,0;"
 "
2310 RETURN
2320 REM POSICIONA RANDOMICA
2330 LET I=1
2340 LET A(I,1)=INT (RND*8)+1
2350 LET A(I,2)=INT (RND*8)+1
2360 IF I>1 THEN GOTO 2390
2370 LET I=I+1
2380 GOTO 2340
2390 FOR N=1 TO I-1
2400 IF A(N,1)=A(I,1) AND A(N,2)
=A(I,2) THEN GOTO 2340
2410 NEXT N
2420 IF I<NA THEN GOTO 2370
2430 CLS
2440 RETURN
2450 REM ADVERSARIO POSICIONA
2460 CLS
2470 PRINT AT 7,19;"*ADVERSARIO*
";AT 8,19;"*POSICIONA *"
2480 PRINT AT 10,18;"-DIGITE LIN
HA";AT 11,19;"E COLUNA DO";AT 12
,19;"ATOMO,E NEW";AT 13,19;"LINE
."
2490 GOSUB 1890
2500 GOSUB 960
2510 LET I=0
2520 GOSUB 2040
2530 IF EMI=1 THEN GOTO 2690
2540 IF I<=0 THEN GOTO 2580
2550 FOR N=1 TO I
2560 IF L=A(N,1) AND C=A(N,2) TH
EN GOTO 2690
2570 NEXT N
2580 LET I=I+1
2590 LET A(I,1)=L
2600 LET A(I,2)=C
2610 GOSUB 1000
2620 IF I<NA THEN GOTO 2520
2630 PRINT AT 21,0;"-DESEJA REFA
ZER DISPOSICAO?(S/N)"
2640 INPUT R$
2650 IF R$="S" THEN GOTO 2450
2660 IF R$<>"N" THEN GOTO 2630
2670 CLS
2680 RETURN
2690 PRINT AT 21,0;"*ERRO,TENTE
DE NOVO*"
2700 GOTO 2520
2710 SAVE "CAIXA PRETA"
2720 RUN
```

Simulando um computador com o seu TK 85

Um programa de simulação da linguagem hipotética HAL para você aprender a programar em Assembly.

Toshinobu Ishida
Tomaz Taucher

Ao desejar resolver um problema usando o computador, devemos exprimir as "ordens" de tal maneira que ele possa entender e executar. Estas "ordens" são chamadas de instruções e de alguma forma ficam armazenadas no computador.

Num computador, o conjunto de instruções é executado por um microprocessador. Estas instruções são formadas por um conjunto de números binários. Por exemplo: quando um microprocessador Z-80 recebe o sinal de 8 bits 1000 0000, ele executa a seguinte tarefa: soma o conteúdo do registro B com o conteúdo do acumulador.

Torna-se muito difícil programar usando este tipo de representação, devido ao tamanho e dificuldade de entendimento. Um recurso que usa-se largamente é dar um nome a cada código de instruções de tal forma que facilite a compreensão.

Esta linguagem mnemônica é chamada Assembly e o programa que a converte para a linguagem de máquina é conhecida como Assembler (ou Montador). O Assembler converte um código Assembly em seu equivalente binário usando uma tabela fixa, tal como se nós estivéssemos fazendo manualmente.

Aprender a programar em Assembly Z-80, por exemplo, é muito difícil para um principiante. Mesmo para aqueles que já programam em alguma linguagem de alto nível é complicado, pois não é fácil ter uma visão global olhando apenas a listagem.

Introdução ao HAL

Para atender aos que querem iniciar-se em Assembly de maneira simples e fácil, apresentaremos aqui o HAL (linguagem Assembly Hipotética), usando, na medida do possível, mnemônicos que lembrem o nome das operações em português.

HAL é uma linguagem mais trabalhada, se comparada ao Assembly de microprocessadores, mas nos permite estudar os conceitos fundamentais de programação em linguagem de baixo nível muito rapidamente, pois o seu conjunto de instruções é pequeno, simples e poderoso.

Uma versão semelhante ao HAL aqui descrito é usada na USP e nas outras faculdades para o ensino da cadeira "Introdução às Ciências de Computação", para cursos que fazem parte da área de Ciências Exatas. No Centro de Computação da USP é utilizado um computador de grande porte (Burroughs B-6900) e provavelmente linguagem ALGOL para dar o suporte necessário.

O programa em BASIC, para compatíveis com o TK 83/85 aqui apresentado, é um misto de monitor, montador, interpretador, compilador e simulador, que permite que o leitor introduza, altere, processe e obtenha resultado de um programa feito em HAL.

Para que o BASIC TK pudesse dar suporte ao processamento da HAL sem se tornar muito lento e extenso, foram utilizadas algumas técnicas de programação pouco convencionais aos que os leitores estão habituados. Temos certeza que a um leitor atento, este programa ser-lhe-á muito útil.

As instruções

HAL possui 6 mensagens indicativas de erros que podem ocorrer durante o processamento. Elas são as seguintes:

— Divisão por zero — tentativa de dividir o conteúdo do acumulador por zero
— Desvio inválido — tentativa de desvio para um endereço inexistente no programa
— Uso indevido de número — tentativa de uso de um número no lugar de uma variável
— Uso indevido de variáveis — tentativa de uso de uma variável no lugar de um número
— Erro de sintaxe — tentativa de executar uma instrução inexistente ou de formato errôneo
— Sobrecarga aritmética — tentativa de operar com um número muito grande ou pequeno.

Versão HAL aqui apresentada possui as seguintes instruções:

Operações com variáveis

CNA X Carrega no acumulador o conteúdo da variável X
CNV X Carrega na variável X o conteúdo do acumulador
SOM X Soma o conteúdo de X ao valor contido no acumulador
SUB X Subtrai o valor de X do conteúdo do acumulador
VDD X Divide o acumulador pelo conteúdo do X
MUL X Multiplica o acumulador pelo conteúdo do X
EDN X Entrada de dado numérico via teclado
IVN X Imprime na tela o conteúdo de X

Operação com números:

NCA N Carrega no acumulador o valor numérico N
NSM N Soma ao acumulador o valor numérico N
NSU N Subtrai do acumulador o valor numérico N
NML N Multiplica o acumulador pelo valor numérico N
NDV N Divide o acumulador pelo valor numérico N

Desvios para endereços:

DIN E Desvio incondicional para endereço E
DNP E se [A] $\leqslant \emptyset$ desvia para endereço E
DNV E se [A] $\neq \emptyset$ desvia para endereço E
DPS E se [A] $> \emptyset$ desvia para endereço E
DZR E se [A] $= \emptyset$ desvia para endereço E
DNG E se [A] $< \emptyset$ desvia para endereço E
DNN E se [A] $\geqslant \emptyset$ desvia para endereço E
FIM final do processamento

Observação:

[A] representa conteúdo do acumulador
X representa uma variável qualquer
N representa um número qualquer
E representa um endereço qualquer

Descrição qualitativa do processo de programação

Em se tratando de uma linguagem de baixo nível, a HAL não consegue ter uma "performance" a nível de se comparar com um BASIC, por exemplo. Isto traz grandes limitações para quem se

propõe a programar nesta linguagem. Entretanto, uma grande vantagem faz HAL ou o Assembly se sobressairem em relação às outras linguagens: a operação quase que direta com o micro do processador. Esta característica é responsável pela grande velocidade de processamento e traz ao programador um horizonte repleto de possibilidades para sua programação.

Tendo em vista estas diferenças, tentaremos aqui explicar a sistemática de programação em HAL e esmiuçar um programa nesta linguagem.

O acumulador pode ser comparado a um registro do microprocessador, no qual se efetuam todas as operações aritméticas, comparações e atribuições. Para simularmos o comando LET A = 5, teremos que primeiramente carregar o acumulador com o valor e depois então descarregar este valor na variável A. Quando efetuarmos desvios condicionais notaremos que o conteúdo do acumulador é sempre comparado com zero. Se quisermos comparar o conteúdo do acumulador com um número qualquer, teremos que primeiro subtrair este número do conteúdo do acumulador para depois então comparar este com o zero.

Exemplificamos estes processos com um programa que calcule o fatorial de um número qualquer.

Lembramos que o fatorial de n =

$$n = \pi_{i=1}^{n} i$$

Exemplo:
Fatorial de 4 ou 4! = 1*2*3*4 = 24

Vemos na figura 1 à direita o programa de cálculo de fatorial em BASIC e ao seu lado, com as mesmas variáveis, o seu similar em HAL.

Instruções para o uso do Programa

Inicialmente aparecerá um "menu" para a escolha de opção. Para a digitação não é necessária a introdução de linhas, pois esta é feita automaticamente. Portanto, procure numerar seu programa de 10 em 10. Ao listar o seu programa, confira-o antes de rodá-lo para evitar qualquer erro. Para voltar ao menu, digite "c". Para qualquer correção no programa digite o número de linha errada e a seguir a instrução correta. Ao final do processamento, digite "c" para retornar ao menu.

```
10 EDN N
20 NCA 1
30 CNV I
40 CNV F
50 CNA I
60 MUL F
70 CNV F
80 CNA I
90 NSM 1
100 CNV I
110 SUB N
120 DNP 50
130 INV F
140 FIM
```

```
10 INPUT N
20 LET F=1
30 FOR I=1 TO N
40 LET F=F*I
50 NEXT I
60 PRINT F
```

Fig. 1

```
   0▓REM ** TOSHINOBU ISHIDA **
        *** TOMAZ TAUSCHER ***
   5 CLS
  10 PRINT "PROGRAMA MONTADOR PA
RA LINGUAGEM"
  20 PRINT AT 1,6;"ASSEMBLY HIPO
TETICA"
  30 PRINT "====================
============"
  40 PRINT AT 8,5;"(1)- DIGITAR
PROGRAMA"
  50 PRINT AT 10,5;"(2)- LISTAR
PROGRAMA"
  60 PRINT AT 12,5;"(3)- ALTERAR
 PROGRAMA"
  70 PRINT AT 14,5;"(4)- RODAR P
ROGRAMA"
  80 PRINT AT 16,5;"(5)- FIM"
  90 LET R$=INKEY$
 100 IF R$<"1" OR R$>"5"  THEN G
OTO 90
 110 IF R$="1" THEN GOSUB 500
 120 IF R$="2" THEN GOSUB 1000
 130 IF R$="3" THEN GOSUB 1500
 140 IF R$="4" THEN GOSUB 2000
 150 IF R$="5" THEN GOSUB 2500
 160 GOTO 5
 500 CLS
 510 PRINT AT 0,11;"DIGITACAO";A
T 1,0;"========================
======="
 520 PRINT AT 10,0;"QUANTOS COMA
NDOS EXISTEM NO SEU PROGRAMA ?"
 530 INPUT C
 540 DIM B$(C,15)
 550 DIM V(68)
 560 PRINT AT 13,0;"COMECE A DIG
ITAR"
 570 FOR B=1 TO C
 580 INPUT B$(B)
 590 PRINT AT 21,1;10*B;" - ";B$
(B)
 600 SCROLL
 610 NEXT B
 620 RETURN
1000 CLS
1010 PRINT AT 0,12;"LISTAGEM";AT
 1,0;"=========================
======"
1015 LET V=1
1020 LET LL=1
1025 LET F=1
1030 FOR B=LL TO C
1040 PRINT AT 4+F,0;10*B;" - ";B
$(B)
1050 IF B<17*V THEN GOTO 1110
1060 LET E$=INKEY$
1070 IF E$<>"C" THEN GOTO 1060
1075 LET V=V+1
1080 LET LL=19
1085 LET F=1
1090 CLS
1100 GOTO 1030
1110 LET F=F+1
1120 NEXT B
1130 LET E$=INKEY$
1140 IF E$<>"C" THEN GOTO 1130
1150 RETURN
1500 CLS
1510 PRINT AT 0,12;"ALTERACAO";A
T 1,0;"========================
======="
1520 PRINT AT 10,0;"QUAL E O NR.
 DA LINHA A SER     ALTERADA ?"
1530 INPUT L$
1540 IF VAL L$<10 OR VAL L$>10*C
 THEN GOTO 1530
1550 PRINT AT 13,0;"DIGITE O COM
ANDO CORRETO"
1560 PRINT AT 18,0;L$+" - "
1565 INPUT B$(VAL L$/10)
1567 PRINT AT 18,3+LEN L$;B$(VAL
 L$/10)
1570 PRINT AT 21,0;"MAIS ALGUMA
ALTERACAO ?"
1580 IF INKEY$="S" THEN GOTO 160
0
```

```
1590 IF INKEY$="N" THEN RETURN
1595 GOTO 1580
1600 CLS
1610 GOTO 1510
2000 CLS
2010 FAST
2020 LET AC=0
2030 FOR B=1 TO C
2040 LET A$=B$(B)
2050 LET CM=VAL (STR$ (CODE A$(3
))+STR$ (CODE (A$(2))))
2060 LET N=CODE A$(5)
2065 IF N=0 AND A$(1)<>"F" THEN
GOTO 7500
2070 IF A$(1)="N" OR A$(1)="D" O
R A$(1)="L" THEN GOTO 2110
2075 IF N>28 AND N<37 THEN GOTO
7020
2080 GOSUB CM
2090 NEXT B
2100 SLOW
2105 GOTO 8000
2110 IF N<28 OR N>37 THEN GOTO 7
010
2115 LET N=VAL (A$(5 TO ))
2120 GOSUB CM
2130 NEXT B
2140 SLOW
2150 GOTO 8000
2500 CLS
2510 STOP
3839 GOTO 7500
3840 LET AC=N
3841 RETURN
3850 GOTO 7500
3851 LET AC=V(N)
3852 RETURN
3957 GOTO 7500
3958 LET AC=AC-V(N)
3959 RETURN
4140 GOTO 7500
4141 IF V(N)=0 THEN GOTO 7000
4142 LET AC=AC/V(N)
4143 RETURN
4450 GOTO 7500
4451 IF AC<0 THEN LET B=(N-10)/1
0
4452 RETURN
4949 GOTO 7500
4950 LET AC=AC*N
4951 RETURN
4957 GOTO 7500
4958 GOSUB 8500
4959 LET AC=AC*V(N)
4960 RETURN
5045 GOTO 7500
5046 RETURN
5051 GOTO 7500
5052 LET AC=AC+V(N)
5053 RETURN
5055 GOTO 7500
5056 LET AC=AC+N
5057 RETURN
5140 GOTO 7500
5141 SLOW
5142 INPUT V(N)
5143 FAST
5144 RETURN
5145 GOTO 7500
5146 GOSUB 6500
5147 LET B=(N-10)/10
5148 RETURN
5150 GOTO 7500
5151 GOSUB 6500
5152 IF AC>=0 THEN LET B=(N-10)/
10
5153 RETURN
5158 GOTO 7500
5159 PRINT V(N)
5160 RETURN
5350 GOTO 7500
5351 GOSUB 6500
5352 IF AC<=0 THEN LET B=(N-10)/
10
5353 RETURN
5562 GOTO 7500
5563 GOSUB 6500
5564 IF AC=0 THEN LET B=(N-10)/1
0
5565 RETURN
5652 GOTO 7500
5653 GOSUB 6500
5654 IF AC>0 THEN LET B=(N-10)/1
0
5655 RETURN
5855 GOTO 7500
5856 LET AC=AC-N
5857 RETURN
5940 GOTO 7500
5941 IF N=0 THEN GOTO 7000
5942 LET AC=AC/N
5943 RETURN
5950 GOTO 7500
5951 LET V(N)=AC
5952 RETURN
6350 GOTO 7500
6351 GOSUB 6500
6352 IF AC<>0 THEN LET B=(N-10)/
10
6353 RETURN
6500 IF N/10=INT (N/10) AND (N>=
10 AND N<=10*C) THEN RETURN
6510 CLS
6520 SLOW
6530 PRINT AT 21,0;"DESVIO INVAL
IDO EM ";10*B
6540 GOTO 8000
7000 CLS
7002 SLOW
7004 PRINT AT 21,0;"DIVISAO POR
ZERO"
7006 GOTO 8000
7010 CLS
7012 SLOW
7014 PRINT AT 21,0;"USO INDEVIDO
 DE VARIAVEL EM ";10*B
7016 GOTO 8000
7020 CLS
7022 SLOW
7024 PRINT AT 21,0;"USO INDEVIDO
 DE NUMERO EM ";10*B
7026 GOTO 8000
7100 CLS
7110 SLOW
7120 PRINT AT 21,0;"SOBRECARGA A
RITMETICA EM ";10*B
7130 GOTO 8000
7500 CLS
7510 SLOW
7520 PRINT AT 21,0;"ERRO DE SINT
AXE EM ";10*B
8000 IF INKEY$="C" THEN GOTO 1
8010 GOTO 8000
8500 IF V(N)>1E+30 THEN GOTO 710
0
8510 RETURN
```

Toshinobu e Tomaz são estudantes de engenharia de produção e mecânica da Escola Politécnica da USP e fazem estágio na área de Software.

PESCADOR

Digite sem problema no seu TK 83/85

Apresentamos nesta edição, um pequeno programa destinado aos principiantes. Trata-se do Pescador, um jogo de menos de 2K de memória, destinado ao TK-83 e compatíveis. Neste jogo, peixes surgirão abaixo de um pescador, em profundidades aleatórias (fig. 1). Para pescar seu peixe, digite a tecla **F**.

Digitação

Atenção ao digitar:

Não digite letra por letra qualquer coisa da listagem que aparecer associada a uma tecla. Ao pegar uma listagem qualquer, o que você puder digitar como uma instrução, função ou comando, digite. Ou seja, *só digite letra por letra o que não aparecer no teclado.*

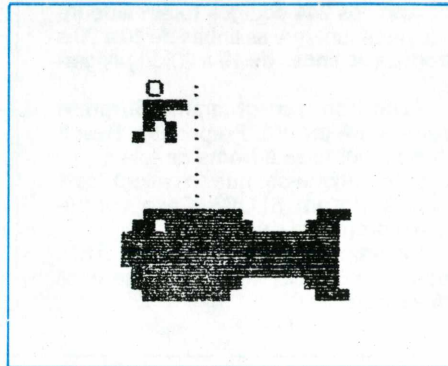
As instruções ou comandos que aparecem sobre a tecla são obtidos com o cursor em **K**. As instruções e comandos que aparecem no interior da tecla (vermelho no TK 83 e em amarelo no 85) são obtidas digitando-se SHIFT + a tecla ao mesmo tempo. Digitando-se SHIFT + NEW LINE ao mesmo tempo obtemos o cursor **F** e entramos no modo FUNCTION. Neste modo, conseguimos obter as funções que aparecem na parte inferior da tecla. Cuidado com a função PI: na listagem ela sempre aparece como PI, mas no teclado ela está representada pela letra grega π.

Gráficos

Os simbolos gráficos são obtidos da seguinte maneira:

1) Digite SHIFT + 9, obtendo assim o cursor G.

2) Qualquer letra aparecerá agora invertida (fundo escuro com letras em branco), quando digitada.

3) Para obter os símbolos gráficos que aparecem nas teclas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, Q, W, E, R, T, Y, A, S, D, F, G, H (**atenção:** o símbolo gráfico da tecla **H** é ligeiramente diferente ao da tecla **A**), devemos digitar SHIFT + a tecla que contém o símbolo desejado).

4) O quadrado completamente escuro é obtido digitando-se a tecla espaço no modo gráfico.

5) Para sair do modo gráfico, digite novamente SHIFT + 9.

6) Em alguns computadores compatíveis com o TK o vídeo é escuro com as letras em branco. Nestes computadores, tudo é feito da mesma maneira, só que no item 2, as letras e números aparecem no modo gráfico em preto sobre fundo branco.

Como digitar os gráficos no nosso programa

Indicaremos a você como digitar os gráficos que aparecem no programa pescador. Descreveremos símbolo por símbolo em cada uma das linhas, da seguinte forma:

1) Caracteres normais serão acompanhados pela palavra *normal.*

2) Caracteres invertidos serão acompanhados pela palavra *inverso.*

3) Caracteres gráficos serão indicados pela palavra *gráfico* seguida pela tecla que contém o caractere.

Assim teremos:

10 ESPAÇO (normal), 0 (normal), ESPAÇO (normal), ESPAÇO (inverso), gráfico 7, gráfico 3, gráfico 1, gráfico 5.

410 gráfico 3, gráfico E, 3 ESPAÇOS (inversos), gráfico W, 2 ESPAÇOS (normais), gráfico 3, ESPAÇO (inverso), gráfico 1

420 10 espaços (inversos)

430 gráfico R, 9 ESPAÇOS (inversos)

440 gráfico 2, V (inverso), / ESPAÇOS (inversos), gráfico E, 2 ESPAÇOS, gráfico 2, ESPAÇO (inverso), gráfico 4.

```
   1 LET A=INT (RND*VAL "14")+VA
L "5"
   2 LET B=CODE "2"
   3 LET X=B
   4 LET Y=X-X
  10 PRINT TAB Y;" O";TAB Y;" ▀
";TAB Y;"▗▌"
 100 LET B=B-VAL "1"
 110 PRINT AT Y,VAL "3";":"
 120 PRINT AT A,B;"O: "
 125 IF Y=A THEN GOTO VAL "300"
 130 IF INKEY$="F" THEN LET X=Y-
Y
 140 IF NOT X THEN LET Y=Y+A/A
 150 IF B=VAL "0" THEN GOTO VAL
"220"
 200 GOTO VAL "100"
 220 PRINT AT A,B;"   "
 230 LET B=CODE "3"
 240 GOTO VAL "100"
 300 IF B=VAL "2" OR B=VAL "3" T
HEN GOSUB VAL "400"
 320 CLS
 330 RUN
 400 PRINT AT A-A/A,B-B;
 410 PRINT "          "
 420 PRINT "          "
 430 PRINT "          "
 440 PRINT "          "
 450 RETURN
```

Surpresa Visual para TK 85

Renato da Silva Oliveira

O programa Surpresa Visual foi desenvolvido especialmente para aqueles leitores que gostam de saborear as delícias que a linguagem Assembly pode proporcionar. Após ser rodado, ele gera uma tela incrível, e a título de exemplo, cria uma moldura que vai se deslocando velozmente com uma mensagem em seu interior.

A partir de certo instante, porém, a figura não pode mais ser interrompida, isto é, você não pode mais tocar em nenhuma tecla do micro, pois acabará por destruir o programa (se não destruir também o micro!!).

Para introduzir a Surpresa Visual, você deve, inicialmente, digitar o programa 1 e rodá-lo. A linha 1REM . . . serve para reservar espaço para o programa em Assembly, e deve conter exatamente 244 caracteres.

Rodando o programa 1, introduza os códigos da tabela 1.

Após os 244 códigos terem sido introduzidos, apague as linhas de 10 a 70 e introduza as linhas de 15 a 20 do programa 2.

Feito isso, seu programa Surpresa Visual estará pronto. Prepare-se. Respire fundo, sente-se à frente da tela e . . . antes, certifique-se que o micro está funcionando em SLOW. Caso contrário, seu programa sairá do ar.

Finalmente, comando RUN. Após rodá-lo, dê um LIST. Agora é que você terá a surpresa.

```
 1 REM     (244 CARACTERES )
10 FOR F=16514 TO 16758
20 SCROLL
30 PRINT F,
40 INPUT A
50 PRINT A
60 POKE F,A
70 NEXT F
```

Fig. 1

```
15 RAND USR 16516
16 POKE 16514,29
17 POKE 16515,1
18 POKE 16516,0
19 POKE 16511,13
20 RUN
```

Fig. 2

Tabela 1

16514	118
16515	118
16516	201
16517	41
16518	42
16519	0
16520	38
16521	39
16522	55
16523	46
16524	49
16525	118
16526	0
16527	2
16528	2
16529	0
16530	231
16531	118
16532	0
16533	3
16534	36
16535	0
16536	245
16537	11
16538	129
16539	3
16540	3
16541	3
16542	3
16543	3
16544	3
16545	3
16546	3
16547	3
16548	3
16549	3
16550	3
16551	3
16552	3
16553	3
16554	3
16555	3
16556	3
16557	3
16558	3
16559	3
16560	3
16561	3
16562	3
16563	3
16564	3
16565	3
16566	3
16567	3
16568	3
16569	130
16570	11
16571	118
16572	0
16573	4
16574	2
16575	0
16576	231
16577	118
16578	0
16579	5
16580	36
16581	0
16582	245
16583	11
16584	5
16585	42
16586	56
16587	57
16588	42
16589	0
16590	53
16591	55
16592	52
16593	44
16594	55
16595	38
16596	50
16597	38
16598	0
16599	42
16600	1
16601	0
16602	58
16603	50
16604	38
16605	0
16606	45
16607	52
16608	50
16609	42
16610	51
16611	38
16612	44
16613	42
16614	50
16615	133
16616	11
16617	118
16618	0
16619	6
16620	2
16621	0
16622	231
16623	118
16624	0
16625	7
16626	36
16627	0
16628	245
16629	11
16630	5
16631	0
16632	0
16633	38
16634	52
16635	0
16636	41
16637	46
16638	38
16639	0
16640	29
16641	1
16642	0
16643	41
16644	42
16645	0
16646	38
16647	39
16648	55
16649	46
16650	49
16651	0
16652	41
16653	42
16654	0
16655	29
16656	37
16657	36
16658	33
16659	0
16660	0
16661	133
16662	11
16663	118
16664	0
16665	8
16666	2
16667	0
16668	231
16669	118
16670	0
16671	9
16672	36
16673	0
16674	245
16675	11
16676	132
16677	131
16678	131
16679	131
16680	131
16681	131
16682	131
16683	131
16684	131
16685	131
16686	131
16687	131
16688	131
16689	131
16690	131
16691	131
16692	131
16693	131
16694	131
16695	131
16696	131
16697	131
16698	131
16699	131
16700	131
16701	131
16702	131
16703	131
16704	131
16705	131
16706	131
16707	7
16708	11
16709	118
16710	0
16711	10
16712	2
16713	0
16714	231
16715	118
16716	0
16717	11
16718	2
16719	0
16720	231
16721	118
16722	0
16723	12
16724	2
16725	0
16726	231
16727	118
16728	0
16729	13
16730	2
16731	0
16732	231
16733	118
16734	0
16735	14
16736	21
16737	0
16738	234
16739	29
16740	1
16741	0
16742	41
16743	42
16744	0
16745	38
16746	39
16747	55
16748	46
16749	49
16750	0
16751	41
16752	42
16753	0
16754	29
16755	37
16756	36
16757	33
16758	118

HOBBYSHOP VEJA SE SUA CIDADE TEM O QUE VOCÊ PRECISA

SÃO PAULO

BASIC SINCLAIR — **ASSEMBLER Z-80**

Coordenado por:
Pierluigi Piazzi

Coordenado por:
Bernhard Wolfgang Schön

INFORMAÇÕES E INSCRIÇÕES
LIGUE: 255-0066

ASPP

TKSOM-TKMORSE

2 Software de alta qualidade para Micros Sinclair com 16 K
TKSOM — coloca som no seu micro; contém 6 músicas; você pode programar suas músicas.
TKMORSE — lista sua mensagem em código morse; transmite sinais sonoros de mensagem pré-gravada; transmite sinais sonoros simultaneamente com a digitação.
Preço até 30-06-85 Cr$ 28.000

Envie cheque nominal para:
MARCIO ACCIOLY
Rua Dr. Saboia de Medeiros, 199-54 — Cep 04120 — São Paulo — SP
e receba os 2 Software pelo correio, sem mais nenhuma despesa.
PREÇOS ESPECIAIS PARA REVENDEDORES.

Transforme seu TK 85.
O mesmo efeito dos monitores de vídeo.
Fundo: preto
Letras: brancas
Com uma simples modificação no microcomputador.

TRANSVIDEO Fone: (011) 522-8100

Comércio de Computadores Ltda.
TK85 x TK2000?
Só na ENG você adquiri o seu TK2000 nas melhores condições e ainda dá o seu velho TK83, TK85 ou CP200 como parte de pagamento. TK2000 é na ENG. Showroom — Tel. 813-7570. Av. dos Pajurás, 40 — CEP: 05670.

micro-total sistemas

CURSOS DE BASIC, PLANILHA ELETRÔNICA, PROCESSAMENTO DE TEXTOS E OUTROS

Método moderno, todo apostilado com grande enfoque em sistemas.
Consulte-nos hoje mesmo.
Rua Pinheiros, 1361 — Fone: 813-8585 — Pinheiros — São Paulo

CURSOS CONSULTORIA ASS. TÉCNICA

PROGRAME-SE!

Faça como os funcionários da SABESP, BURI, KIBON e outros. Venha desvendar o computador da DATA RECORD INFORMÁTICA.
COBOL — BASIC — DIGITAÇÃO
Turmas especiais para crianças de 8 a 14 anos. (BOLSAS DE ESTUDO)
Av. Santo Amaro, 5.450 — Tel. 543-9937 — Brooklin — (em frente ao E.C. Banespa).

QUAL A INTERFACE QUE ESTÁ FALTANDO NO SEU MICRO?

É AQUELA QUE LHE DEVOLVERÁ O PRAZER DE FICAR EM FRENTE DO SEU MONITOR POR TEMPO ILIMITADO.

MICROTELA possibilita que você continue com seu TV, pois possue a mesma tela de poliester utilizada nos monitores de última geração, filtrando e eliminando os reflexos, ao mesmo tempo que aumenta a resolução da imagem.
Adicionalmente proporciona o mesmo efeito repousante dos monitores de fósforo colorido, utilizando acrílico nas tonalidades verde e ambar.

Informações com **MASTER STING LTDA.**
Caixa Postal 18708 — São Paulo — SP

S. BERNARDO DO CAMPO — SP

MICROCOMPUTADOR JÁ

POLIDATA
Software-House especializada no desenvolvimento de sistemas e cursos de treinamento para microcomputadores.

BASIC COBOL CP/M VISICALC DBASE II E OUTROS

Filial: R. Domingos J. Ballotim, 46 - 5º cj. 55 - CEP 09700 - S.B. do Campo - Tel. 448-5970

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

EKTRONIC — COMPONENTES E SISTEMAS LTDA.
"SOFT-LOADER" — Interface micro-cassete para TK 82-C, 83, 85 e Ringo. Indica nível certo para carregar programas sem problemas e falhas. (Veja Microhobby Nº 10, 12 ou 13). Já um GRANDE SUCESSO PROVADO por centenas de usuários do TK. PREÇO: Cr$ 49.000,00 (Março).
Mande seu pedido com cheque nominal ou vale postal para EKTRONIC COMPONENTES E SISTEMAS LTDA. Caixa Postal 7004. São José dos Campos. CEP: 12200. Tel.: (0123) 291148.

BAHIA

Sua empresa poderia estar aqui.
Anuncie no HOBBYSHOP e todos os Leitores da região conhecerão sua empresa.
Anúncio econônico e de retorno garantido.

RIO DE JANEIRO

PROSERV-Processamento Dados.Cursos e Rep.Ltda.
.MICROCOMPUTADORES (Novos e Usados)
.CURSOS (Cobol. Basic. CP/M. DBase II)
.SUPRIMENTOS (Formularios. Disquetes. Fitas. etc.)
.LIVROS E REVISTAS
.SOFTWARE (TRS80. Apple. TK85)
Lg.Nove de Abril 27 salas 626/628
Tel: (0243) 429800 - V.Redonda - RJ

MINAS GERAIS

MICRO E VIDEO

Curso de Basic com turmas mensais
Programas para toda linha de microcomputadores — Sinclair, TRS-80, Apple, TRS Color, Comodore CP/M — Aplicativos e Jogos (Solicite catálogo especificando seu equipamento).
Livros e revistas nacionais e estrangeiros. Venda de Micros, periféricos e suprimentos. Soft House.
VILLABELLA SHOPPING — LOJA 6
Avenida Japão, 229 — Cariru — CEP 35160 — Fone (031) 821-2888 — Ipatinga — MG.

VICE-VERSA

O Modo Gráfico nos computadores TK 85, TK 2000, Apple e TRS Color

Fábio Polônio
Marcos Lorenzi

Saiba como cada um destes computadores trata as imagens e, a partir daí, aprenda a adaptar seus programas.

Um dos obstáculos encontrados na adaptação de programas de um computador a outro é relacionado à formatação da tela e operação no modo gráfico.

Esse problema é decorrente das diferenças de operação e geração de páginas de vídeo em cada equipamento. Mesmo diferenças mínimas podem causar dificuldades.

Baseados nisso, resolvemos elaborar este texto comparativo entre micros TK 85, TK 2000, TRS Color e Apple e pretendemos retirar este obstáculo ou, pelo menos, minimizá-lo.

Formatação da tela no modo texto

Basicamente, existem duas maneiras de formatação para os computadores em questão. Elas são acessadas através dos comandos HTAB; VTAB e PRINT TAB.

HTAB (x), VTAB (y): são comandos que fazem parte do BASIC do TK 2000 e do Apple. São complementares e independentes.

HTAB (X): seleciona a coluna em que se iniciará a impressão dos caracteres (parâmetro x) e VTAB escolhe a linha (parâmetro y).

O TK 85 permite a mesma maneira de formatação, com o comando PRINT AT x,y, cujos parâmetros são análogos aos de HTAB e VTAB.

Este tipo de formatação não é possível no TRS 80 Color, pois não há nenhum comando similar em seu BASIC.

O comando PRINT TAB é compatível a todos esses micros, porém com pequenas diferenças no resultado. O TAB (x) move a posição de PRINT até a coluna especificada pelo parâmetro (x).

No TK 85 ele permanece na mesma linha a menos que envolva retorno (sempre na primeira linha), reduzindo o número da coluna módulo 32, isto é, divide por 32 e toma o resto. Assim, TAB 33 significa o mesmo que TAB (1).

O TK 2000 e o Apple têm o parâmetro C entre 1 e 255 posições de início. Cada linha tem até 40 posições de início, numeradas da esquerda para a direita, em ordem crescente. Portanto, são sete linhas de posição de início acessadas por TAB (x).

No TRS 80 Color esta é a única maneira de formatação no modo texto. O parâmetro varia de 0 a 512 posições de início; portanto, a tela inteira pode ser acessada. Cada linha de impressão possui 32 colunas, numeradas como no TK 2000 e no Apple (ordem crescente da esquerda para a direita), a partir das quais pode-se começar.

Operações no modo gráfico

Aqui encontramos as maiores dificuldades de adaptação de programas. Existem diferenças muito marcantes. Por exemplo, o TK 85 não possui tratamento gráfico em alta resolução, enquanto que no TRS Color existem cinco modos!! — o que dificulta a comparação, de modo a agilizar seu entendimento.

Além das diferenças de páginas de vídeo existem as de comandos de operações, comuns a todos eles.

Colocando um ponto na tela em baixa resolução

A tela de baixa resolução do TK 85 é a mesma do texto. Para colocar-se um ponto isolado nesta tela, usa-se a instrução PLOT X, Y, sendo X o valor da coluna e Y o valor da linha onde será "plotado" o ponto, numeradas, respectivamente, da esquerda para a direita e de baixo para cima.

No Apple e no TK 2000, para podermos "plotar" um ponto, devemos, em primeiro lugar, "ligar" o modo gráfico adequado. Isto é feito através do comando GR, digitado como linha direta ou de programa. A seguir, devemos escolher uma cor adequada através do comando Color.

Para apagar um ponto da tela, devemos plotá-lo com a cor do fundo. Isso é feito no programa "A Volta do Barão Vermelho", publicado na revista 16, quando o programa "plota" em preto o avião do comandante Brown sobre o fundo azul. Para apagá-lo, usou-se a cor azul para fazer a mesma plotagem. A forma correta do comando é idêntica ao do TK 85, só que as linhas são numeradas de cima para baixo.

No TRS Color, as instruções PLOT e UNPLOT têm outra nomenclatura e um parâmetro a mais, que é o indicador de cor. A numeração das colunas (x) é da esquerda para a direita e das linhas (y) é de cima para baixo.

A instrução correta é:

SET X, Y, C,

sendo C o parâmetro de cor.

O equivalente ao UNPLOT é RESET, X, Y, que apaga o ponto plotado. Não é necessário indicar a cor, pois o computador se encarrega de verificar a cor do ponto a ser apagado e colocar em seu lugar a cor de fundo.

Alta resolução

Neste ponto, o TK 85 se retira por alguns momentos do artigo, pois não possui alta resolução.

Esse problema pode ser contornado com o uso de caracteres gráficos especiais, que permitem, com o uso de criatividade, elaborar-se figuras bastante complexas e interessantes.

No TK 2000 e no Apple, para acionar o modo de alta resolução, é dada uma instrução em linha de programa ou direta. Há duas maneiras: HGR e HGR2. A diferença entre a primeira e a segunda é que na segunda os micros operam sem a janela de texto, o que aumenta o número de linhas de 159 para 192.

MICRO	Tamanho da Tela		Número de colunas		Número de linhas		Formatação da tela modo/texto
	GR	HGR	GR	HGR	GR	HGR	
TK 85	2709 elementos de imagem	—	63 numeradas da esquerda para direita	—	43 numeradas de baixo para cima	—	32 caracteres por linhas 22 linhas
TK 2000	1521 elementos de imagem	44202 elementos de imagem	40 numeradas da esquerda para direita	279 esquerda para direita	40 de cima para baixo	159 de cima para baixo	39 caracteres por linha 22 linhas
Apple	1521 elementos de imagem	IDEM AO TK 2000 COLOR					
TRS 80 COLOR	Este micro possui 5 modos de alta resolução gráfica selecionados pelo comando PMODEX (modo), y (página de início).						32 caracteres por linha 16 linhas

MODO	Número de Colunas	Número de Linhas	Tamanho da Tela
0	128	96	12288
1	128	96	12288
2	128	192	24576
3	128	192	24576
4	256	192	49152

OBS. No TK 2000 e no Apple existe uma segunda forma de alta resolução que, quando acessada por HGR 2, elimina a janela de texto aumentando o número de linhas (159 ⟶ 192).

Suas instruções de plotagem em alta resolução são HPLOT (x,y) e HPLOT (x,y) to (z,w). A primeira plota um ponto de acordo com as coordenadas e a segunda traça uma linha de (x,y) até (z,w).

No TRS-80 Color determina-se alta resolução de acordo com o modo utilizado (tabela I), o que é feito através do comando PMODE r (modo gráfico), s (página de início).

Para plotagem em alta resolução o TRS Color utiliza o comando PSET x, y, c (c — parâmetro de cor) e para traçados de linhas há, em seu COLOR BASIC, o comando LINE — desenha uma linha de um ponto inicial a um ponto final. Se o ponto de início é omitido, é usado o ponto central da tela ou o último ponto final especificado.

Existem ainda duas opções: B que desenha uma caixa, usando como extremidade os pontos final e inicial e BF que pintará a caixa com a cor selecionada em PSET. LINE deve ser usado em conjunto com PSET.

Exemplos:

LINE (5,3) — (6,6), PSET
LINE (191,191), PSET, BF

Há ainda uma última instrução semelhante aos micros estudados que, apesar de estar definida tanto no Apple e TK 2000 quanto no TRS 80 Color, obtém resultados diferentes.

DRAW, no TK 2000 e Apple, é uma instrução de manipulação de figuras em alta resolução.

Formato:

DRAW A AT x, y

É desenhada uma figura começando no ponto cujas coordenadas são x e y. A figura é a A-ésima da tabela de figuras, carregada previamente pelo comando SHLOAD, ou digitada no modo monitor dos micros citados.

A cor, rotação e escala da figura a ser definida são representadas pelos comandos HCOLOR = C, ROT = R e SCALE = S, respectivamente, e devem ser indicadas antes que DRAW seja executado.

XDRAW é um comando similar a DRAW do TK 2000 e do Apple, exceto que a cor usada é a complementar daquela já existente dos pontos determinados. Desta forma, através de XDRAW, é possível suprimir da tela um traço já existente, sem que seja necessária a alteração da cor de fundo da tela. Seu formato é o mesmo que o da instrução DRAW.

Caracteres Gráficos especiais

São caracteres usados na formação de figuras no modo texto. Com exceção do Apple, os outros três micros possuem essa forma do modo texto.

O TK 85 possue 20 caracteres especiais que são acessados através da instrução GRAPHICS (Shift + 9). Eles estão representados em azul nas teclas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, Q, W, E, R, T, Y, A, S, D, F, G e H.

No TK 2000 esses caracteres são ***acessados através das teclas Control + B.*** *Após digitado o comando, deve-se teclar "SHIFT + tecla", (ou CONTROL + SHIFT + TECLA) e haverá a formação de 50 caracteres gráficos especiais.*

Experimente o seguinte programa:

O TRS 80 Color possui apenas 16 caracteres gráficos no modo texto, mas que podem ser especificadas as cores desejadas de cada um.

São acessadas através da seguinte fórmula:

Código = 112 + 16 cor + caractere*

Por exemplo, se você quiser o caractere gráfico 7 na cor vermelha, faça:

*Código = 112 + 16 * 4 + 7*

PRINT CHR $ (CÓDIGO);

```
10 FOR I = 193 TO 243 STEP 3
20 FOR M = 0 TO 2
30 A = I + M
40 PRINT A;" "; CHR$ (242);
   CHR$ (A),
50 NEXT : PRINT : NEXT
```

No TRS 80 Color, DRAW desenha uma linha ou uma série delas, com ponto de partida, comprimento, direção e cor especificados. Também desenha em escalas: linhas em branco, linhão não atualizado e executa sub-strings. Se o ponto de partida não for especificado é usado o ponto central da tela ou a última posição de DRAW (tabela II).

A última instrução abordada é CIRCLE, que pertence ao BASIC do TRS 80 Color. Ela é usada para criar um círculo, parte de um círculo ou mesmo uma elipse.

Formato:

CIRCLE (x,y),r,c,hw, início, fim
(x,y) — coordenadas do centro do círculo
r — raio
c — código de cor (opcional)
hw — especifica a razão, altura, largura e é um número de 0 a 255 — é opcional; se omitido, é usado 1.
Início — especifica o ponto de partida do círculo e está entre 0 e 1. Se omitido é usado Ø
fim — especifica o ponto final do círculo e está entre 0 e 1. Se omitido é usado 1

Tabela II

DRAW LINHA
LINHA é uma STRING que pode incluir: comandos de movimentos
M = move para a posição onde começa o desenho
U = para cima
D = para baixo
L = para esquerda
R = para direita
E = ângulo de 45º
H = ângulo de 135º
G = ângulo de 225º
F = ângulo de 515º

Modos
C = cor
A = ângulo
S = escala

Opções
N = sem atualização da posição
B = espaço em branco (sem DRAW, apenas desloca).

Conclusão

Apesar dos modos de operação serem diferentes nos três micros computadores, cada um deles apresenta recursos que, se bem empregados, podem ser usados para criar-se telas interessantíssimas, quer em jogos, quer em aplicativos.

O que normalmente frusta um usuário de uma determinada lógica é não poder usar diretamente programas desenvolvidos em outro computador.

Se você conhece bem seu micro, isso não será problema. Tudo o que você tem a fazer é conhecer um pouco de programação de outros micros e aprender a ler seus programas e, posteriormente, traduzir o BASIC de um computador para outro. Além disso, você poderá, com recursos de seu próprio micro, melhorar em muito o desempenho de um programa. Por exemplo:

O TK 2000 tem uma variedade grande de caracteres gráficos especiais e ainda permite o uso de texto e gráficos de alta e baixa resolução simultaneamente, ao contrário do Apple e do TRS-Color. Além disso, em comparação com o TRS-Color, seu uso de cores é muito mais simples. Assim, usar estes recursos extras permite uma maior versatilidade no programa traduzido.

TENTE ESTA

Estes são para o TK 83/85

Daniel Nordemann

Estes dois programas curtíssimos são para enfeitar a tela da sua televisão com quadros animados. Operar em Slow.

```
1 PRINT AT 21*RND,31*RND;CHR$
(6*RND)
2 RUN
```

e:

```
1 PLOT 63*RND*RND,43*RND*RND
2 UNPLOT 63*RND,43*RND
3 RUN
```

São fáceis de entender e podem ser modificados à vontade (diminuir os quadros, usar menos caracteres, até um só se quiser, misturar os dois programas, alterar a densidade de caracteres.

TENTE ESTA

```
1  ONERR  GOTO 5
5  INPUT "DURACAO (0 A 255, DUAS VEZES
)";C,D
10 A =  PEEK (38):B =  PEEK (39)
15  IF A = 1 THEN A = 48: IF B = 1 THEN
B = 0
20  IF A = 0 THEN A = 1: IF B = 48 THEN
B = 1
30  SOUND B,C TO A,D
40  GOTO 10
```

Apresentamos o TK 2000 II. Ele roda o programa mais famoso do mundo.

De hoje em diante nenhuma empresa, por menor que seja, pode dispensar o TK 2000 II. Por que?

O novo TK 2000 II roda o Multicalc: a versão Microsoft do Visicalc®, o programa mais famoso em todo o mundo.

Isto significa que, com ele, você controla estoques, custos, contas a pagar, faz sua programação financeira, efetua a folha de pagamentos e administra minuto a minuto as suas atividades.

Detalhe importante: o novo TK 2000 II, com Multicalc, pode intercambiar planilhas com computadores da linha Apple®.

E, como todo business computer que se preza, ele tem teclado profissional, aceita monitor, diskette, impressora e já vem com interface.

Além de poder ser ligado ao seu televisor (cores ou P&B), oferecendo som e imagem da melhor qualidade.

Portanto, peça logo uma demonstração do novo TK 2000 II, nas versões 64K ou 128K de memória.

A mais nova estrela do show business só espera por isto para estrear no seu negócio.

Preço de lançamento* (128 K):
Cr$ 1.949.850

MICRODIGITAL
computadores pessoais

Open for Business.

® Marca registrada da Apple Computer.

Filiada à ABICOMP

® Marca registrada da Visicorp.

FOX

* Sujeito a alteração sem prévio aviso.

Chegou a mais alta patente em videogame.

Onyx Junior. Uma verdadeira batalha de emoções.

Prepare-se. Dentro de sua própria casa, você vai perseguir e abater mísseis e tanques de guerra. Seus jatos escaparão por milímetros dos potentes canhões inimigos, planetas explodirão em chamas. Você vai conhecer, nas cores mais dramáticas, na maior nitidez, as sensações de uma verdadeira batalha.

Entregue-se. Você simplesmente não vai resistir a fantástica aventura que é ter um Onyx Junior.

O mais moderno, o mais completo videogame que você já viu (o único neste sistema que tem pause), com mais de 300 jogos diferentes: o Onyx Junior usa todos os cartuchos da Linha Atari®.

Apresente-se. A mais alta patente em videogame espera você para um encontro inesquecível.

MICRODIGITAL